

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky

Bakalárska práca

2014

Michal Kubica

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Katedra informatiky

Nástroj pro práci s panoramatickými snímky

Tools for the Panorama Visualisation

2014

Michal Kubica

Zadání bakalářské práce

Student: **Michal Kubica**
Studijní program: B2647 Informační a komunikační technologie
Studijní obor: 2612R025 Informatika a výpočetní technika
Téma: **Nástroj pro práci s panoramatickými snímky**
Tools for the Panorama Visualisation

Zásady pro vypracování:

Cílem je vytvořit nástroj pro virtuální prohlídku bytů, domů a venkovních prostor, navigaci v rámci průmyslových budov a komplexů, rekreačních resortů, lázní, zábavných parků a panoramatických map.

1. Seznamte se s problematikou publikování panoramatických snímků na internetu (možností vizualizace, rotace, detailní zobrazení - zoom, interakce v obrázku - prokliky a další akce). Popište proces přípravy a tvorby profesionálních panoramatických snímků. Srovnějte a zhodnoťte existující nástroje pro sestavování panoramat.
2. Vytvořte klienta pro tvorbu mapových podkladů (exteriéry i interiéry), do nichž se budou umisťovat panoramatické snímky. Definujte body zájmu, přechody na další snímek, významné prvky v mapě. Panoramatické snímky budou v podobě rotace 360 stupňů, výseče, nebo pouhého statického snímku (vhled).
3. Následně bude možno v mapě procházet a přepínat tak jednotlivé pohledy, procházet mapou a dále s ní pracovat.
4. Aplikace bude generovat webovou prezentaci, která umožní základní průchod, otáčení případně zvětšování určitých objektů.
5. V závěru zhodnoťte vaše řešení, srovnějte je s existujícími aplikacemi a navrhněte možnosti dalšího rozšiřování.

Seznam doporučené odborné literatury:

Dolejší, T. Panoramatická fotografie, Computer Press 2012, EAN: 9788025123249

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Radoslav Fasuga, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2013

Datum odevzdání: 07.05.2014



doc. Dr. Ing. Eduard Sojka
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Pod'akovanie

Veľká vďaka patrí vedúcemu bakalárskej práce, pánovi Ing. Radoslavovi Fasugovi, Ph.D., za odbornú pomoc a veľkú ochotu pri spracovávaní bakalárskej práce. Za všetky odborné, cenné rady a podnetné pripomienky, ktoré boli veľkým prínosom pre túto bakalársku prácu a hlavne pre mňa. V neposlednom rade ďakujem za všetky poskytnuté možnosti a techniku, ktorá mi umožnila aktívne spracovávať bakalársku prácu a rozšíriť moje skúsenosti.

Čestné prehlásenie

Čestne prehlasujem, že na tejto bakalárskej práci som pracoval samostatne, pod odborným vedením vedúceho bakalárskej práce a uviedol som všetky literárne pramene a publikácie, z ktorých som čerpal.

V Ostrave 5.5.2014



.....
podpis študenta

Abstrakt

Cieľom záverečnej práce bolo preskúmať aktuálne možnosti vytvárania a prezentovania panoramatických fotografií a navrhnúť nástroj pre prácu s panoramatickými snímkami. Nástroj má slúžiť na virtuálne prezentácie nehnuteľností, interiéru a exteriéru. V prvej časti práce sú zahrnuté a rozobrané základné vlastnosti fotoaparátov a techniky fotografovania panoramatických snímok. V práci sa venujeme postupom vytvárania panoramatických snímok a ich následným spracovaním do vhodnej podoby. Druhá časť práce sa zaoberá analýzou a návrhom konkrétneho webového nástroja pre prácu s panoramatickými snímkami a ich prezentáciou v prostredí internetu. V práci sú popísané jednotlivé komponenty a technológie použité pri implementácii. Čitateľ je v závere práce zoznámený s daným nástrojom a jeho funkcionalitami.

Kľúčové slová:

panoramatická fotografia, fotografovanie, vlastnosti fotoaparátu, virtuálna prehliadka, prezentácia, nástroj pre prácu s panoramatickými snímkami

Abstract

The aim of the thesis was to explore the current opportunities for the creation and presentation of panorama photos and design tool for panorama visualisation. The tool is designed for virtual presentations of realty, interior and exterior. In the first part of the work, there are included the basic properties of cameras and photography techniques of panoramic images. In our thesis we analyze the procedure of creating panoramic images and their subsequent treatment in a suitable form. The second part of the thesis deals with the analysis and design of a web-based tool for working with panoramic images and their presentation in the Internet environment. The thesis describes the different components and technologies used in the implementation part. The reader is familiarized with the tool and its main functionality at the end of thesis.

Key words:

panorama photo, photography, properties of cameras, virtual tour, presentation, tool for the panorama visualisation

| | |
|--|-----------|
| ÚVOD | 10 |
| 1 FOTOGRAFOVANIE..... | 11 |
| 1.1 OBOZNÁMENIE SA SO ZÁKLADNÝMI POJMAMI A PROBLEMATIKOU PRI FOTOGRAFOVANÍ | 11 |
| 1.1.1 Ohnisková vzdialenosť..... | 11 |
| 1.1.2 Clona a clonové číslo | 11 |
| 1.1.3 Hyperfokálna vzdialenosť..... | 13 |
| 1.1.4 Expozičný čas..... | 16 |
| 1.2 PRÁCA S FOTOAPARÁTOM A JEHO PRÍSLUŠENSTVOM | 17 |
| 1.2.1 Zachytenie ostrej fotografie | 17 |
| 1.2.2 Fotografické statívy..... | 17 |
| 1.2.3 Fotografické objektívy | 17 |
| 1.2.4 Technológia stabilizácie obrazu | 18 |
| 2 PANORAMATICKÁ FOTOGRAFIA | 20 |
| 2.1 DRUHY PANORAMATICKÝCH FOTOGRAFIÍ | 21 |
| 2.1.1 Cylindrické panoramatické fotografie | 21 |
| 2.1.2 Sférické panoramatické fotografie..... | 21 |
| 2.2 ZÁKLADNÉ PRINCÍPY A POSTUPY PRI TVORBE PANORAMATICKEJ FOTOGRAFIE..... | 21 |
| 2.2.1 Paralaxa | 22 |
| 2.2.2 Prekrývanie fotografií..... | 22 |
| 2.2.3 Použitie HDR..... | 23 |
| 3 ODPORÚČANIA A VLASTNÉ SKÚSENOSTI S FOTENÍM PANORAMATICKÝCH FOTOGRAFIÍ | 25 |
| 3.1 ČO BY SA MALO DODRŽAŤ PRI FOTOGRAFOVANÍ | 25 |
| 3.2 SNÍMANIE SÉRIE SNÍMKOV | 26 |
| 3.3 DODATOČNÉ RADY | 27 |
| 3.4 SPÁJANIE SNÍMKOV DO JEDNEJ PANORAMATICKEJ FOTOGRAFIE | 27 |
| 4 PRODUKTOVÁ FOTOGRAFIA AKO VIRTUÁLNA PREZENTÁCIA NA INTERNETE..... | 28 |
| 4.1 TECHNIKA FOTOGRAFOVANIA PRODUKTOVEJ FOTOGRAFIE | 28 |
| 5 POROVNANIE A ZHODNOTENIE NÁSTROJOV NA TVORBU PANORAMATICKÝCH SNÍMKOV..... | 29 |
| 5.1 KOLOR AUTOPANO PRO/GIGA | 29 |
| 5.2 PTGUI/PTGUI Pro | 30 |
| 5.3 ZONER PHOTO STUDIO | 30 |
| 5.4 MICROSOFT IMAGE COMPOSITE EDITOR | 30 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 5.5 | ADOBE PHOTOSHOP CSX | 31 |
| 6 | MAPOVÉ PODKLADY PRE PREZENTÁCIE | 32 |
| 6.1 | AUTODESK HOMESTYLER 3D FLOOR PLANNER | 32 |
| 6.1.1 | Práca s Autodesk Homestyler | 32 |
| 6.1.2 | Cieľová skupina a užívateľské skúsenosti | 33 |
| 6.2 | KNIŽNICE JGRAPH | 33 |
| 7 | VYČLENENIE A ANALÝZA VLASTNÉHO PROJEKTU – INTERNETOVÝ PORTÁL NA PREZENTÁCIU PANORAMATICKÝCH SNÍMKOV A VIRTUÁLNYCH PREHLIADOK | 34 |
| 7.1 | ANALÝZA TRHU | 34 |
| 7.2 | VYTÝČENIE CIEĽU | 34 |
| 7.3 | CIEĽOVÁ SKUPINA | 35 |
| 7.4 | PROBLEMATIKA PUBLIKOVANIA PANORAMATICKÝCH FOTOGRAFIÍ NA INTERNETE | 36 |
| 8 | VLASTNÁ IMPLEMENTÁCIA PORTÁLU NA PREZENTÁCIU PANORAMATICKÝCH FOTOGRAFIÍ A VIRTUÁLNYCH PREHLIADOK | 38 |
| 8.1 | VYPRACOVANIE A IMPLEMENTÁCIA | 38 |
| 8.2 | POUŽITÝ FRAMEWORK | 38 |
| 8.3 | NÁVRH DIZAJNU INTERNETOVÉHO PORTÁLU | 40 |
| 8.4 | RESPONZÍVNY DIZAJN | 41 |
| 8.5 | DOSTUPNOSŤ PRE KONCOVÉHO UŽÍVATEĽA | 41 |
| 8.6 | UML DIAGRAMY | 42 |
| 8.6.1 | Use case diagram - Užívatelia | 42 |
| 8.6.2 | Activity diagram – vytvorenie nového projektu | 43 |
| 8.7 | ZÁKLADNÉ FUNKCIE POSKYTNUTÉ KONCOVÉMU UŽÍVATEĽOVI | 43 |
| 8.7.1 | Vytvorenie nového projektu | 43 |
| 8.7.2 | Nahratie fotografií k projektu | 44 |
| 8.7.3 | Vytvorenie prepojení a definícia vlastností virtuálnej prehliadky | 44 |
| 8.7.4 | Virtuálna prehliadka | 45 |
| 8.7.5 | Správa vytvorených projektov | 46 |
| ZÁVER | | 48 |

Úvod

S vývojom informačných technológií a rôznych technických zariadení sa prispôsobujú aj požiadavky užívateľov. Moderný človek neustále využíva výdobytky novodobej techniky. V čase sociálnych sietí, zdieľania všetkých typov informácií, a v snahe predajcov predávať a ponúkať svoje produkty čo najširšiemu spektru zákazníkov, sa požaduje zaujať koncového spotrebiteľa, či už ide o potenciálneho klienta alebo inú osobu. Internetový priestor je najideálnejšou formou, ako prilákať množstvo záujemcov o produkt alebo službu.

Panoramatické fotografie, či už v podobe širokohlého obrazu krajiny alebo v podobe virtuálnej prehliadky interiéru alebo exteriéru, sú lákavým spôsobom ako zaujať širokú skupinu ľudí. Aj keď panoramatická fotografia ako taká existuje už dlhé desaťročia, tak v posledných rokoch je možné sledovať, ako užívatelia našli obľubu v takomto type fotografie. Širokohlé a krásne upravené zábery okolitej krajiny a virtuálne prehliadky akýchkoľvek komerčných, či nekomerčných objektov, sú obrovským lákadlom pre ľudí, aby si tieto scény pozreli aj naživo.

Cieľom tejto práce je zoznámiť sa s vytváraním profesionálnych panoramatických záberov a podrobne rozobrať praktické postupy tvorby, následnej softvérovej úpravy a publikovania. Práca vysvetľuje základné pojmy a vlastnosti, ktoré by mal začínajúci fotograf poznať pri samotnom fotografovaní. Každý kto sa zaujíma o fotografovanie ako také, by mal poznať aspoň základné vlastnosti digitálnych fotoaparátov a princípy ich fungovania. Táto práca sa snaží tieto základné vlastnosti a pojmy vysvetliť, a uľahčiť tak užívateľovi prácu s digitálnymi prístrojmi. Pre lepšiu orientáciu v problematike fotenia panoramatických záberov sú vysvetlené štýly fotenia a vypracované princípy a postupy vytvárania panoramatických fotografií.

Ďalším krokom je zoznámiť užívateľa so spôsobmi softvérového spájania fotografií do jedného celku a podať obecný pohľad na jednotlivé softvérové riešenia, ktoré to umožňujú. V práci sú jednotlivo rozobrané programy pre tvorbu a úpravu panoramatických fotografií a ich základné vlastnosti, ktoré prispievajú k výhodám alebo nevýhodám použitia daného softvéru.

Vlastná implementácia internetového portálu na prezentáciu panoramatických fotografií a virtuálnych prehliadok interiérov a exteriérov je ďalšou časťou tejto bakalárskej práce. Všetky poznatky a skúsenosti sú následne premietnuté do analýzy a implementácie webového rozhrania.

1 Fotografovanie

1.1 Oboznámenie sa so základnými pojmami a problematikou pri fotografovaní

1.1.1 Ohnisková vzdialenosť

Ohnisková vzdialenosť má jasný vplyv na veľkosť obrazu premietaného na matnicu. Spôsobuje zväčšenie objektov v pomere ku ich skutočnej veľkosti. Ohnisková vzdialenosť je kolmá vzdialenosť optického člena sústavy (šošovky) od matnice. Pri fotení objektívmi s nižšou ohniskovou vzdialenosťou sa snímaný priestor javí ako vzdialenejší. Naopak pri väčšej ohniskovej vzdialenosti objektívu si fotograf môže dovoliť stáť ďaleko od snímanej scény, pretože bude scéna akoby priblížená. Príklad takého objektívu je teleobjektív. Ďalším faktorom je, že zväčšovanie ohniskovej vzdialenosti je nepriamo úmerné hĺbke ostrosti. Čím vyššia ohnisková vzdialenosť, tým nižšia hĺbka ostrosti fotografie. Hĺbka ostrosti je oblasť pred aj za rovinou zachytávaného objektu a v tejto oblasti sa zachytené predmety javia ako dobre zaostrené. Vysoká hĺbka ostrosti znamená, že výsledná scéna na fotografii je rovnako ostrá ako v popredí, tak aj v pozadí scény. Pri nízkej hĺbke ostrosti sú snímané objekty v popredí scény ostrejšie a vzdialenejšie objekty sú menej ostré až rozmazané. Takýmto spôsobom sa dá doceliť, že hlavný objekt na výslednej snímke, je dominantný vzhľadom na mierne rozostrené pozadie za ním.

1.1.2 Clona a clonové číslo

Clona je mechanické zariadenie, ktoré mení veľkosť priemeru vstupnej šošovky. Tým sa reguluje množstvo svetla, ktoré prechádza objektívom. Veľkosť clony sa udáva tzv. clonovým číslom, ktoré sa dá vyjadriť ako pomer ohniskovej vzdialenosti(f) k priemeru vstupnej šošovky(D). Najčastejšie clonové čísla sú v geometrickom rade 1, 1.4, 2, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16, 22 atď. . Z tohto radu čísiel je možné vypočítať, že každý nasledujúci člen je $\sqrt{2}$ – násobne väčší než predošlý. To znamená, že pomer prenikajúceho svetla dvoch susedných clonových čísiel je dvojnásobný resp. polovičný. Čím je vyššie clonové číslo, tým je clona viac uzavretá a priemer vstupnej šošovky menší. Lúče dopadajúceho svetla zachytávaného objektu sú užšie a tým je obraz snímaného objektu ostrejší. Teda s použitím vyššieho clonového čísla rastie hĺbka ostrosti. So správnym nastavením clonového čísla a jeho kombináciou s vhodným expozičným časom sa dá dokonale nastaviť množstvo prenikajúceho svetla a tým správnu expozíciu. Clona je jedinou zložkou, ktorá mení hĺbku ostrosti bez toho aby sa ovplyvnila kompozícia.



Obrázok 1 Mušle, expozičný čas 1/25s, clonové číslo F5,6

Na obrázku *Obrázok 1* Mušle, expozičný čas 1/25s, clonové číslo F5,6 je znázornený záber morských mušlí fotený s expozičným časom 1/25 sekundy a clonovým číslom F5,6. Je badateľné, že pri nízkom clonovom čísle je zaostrené popredie scény na úkor pozadia, ktoré je viditeľne rozmazané. Pri takomto nastavení je hĺbka ostrosti približne 0,0613m.



Obrázok 2 Mušle, expozičný čas 1/8s, clonové číslo F11

Na obrázku *Obrázok 2* Mušle, expozičný čas $1/8s$, clonové číslo F11 je znázornený záber fotený s expozičným časom $1/8$ sekundy a so zvýšeným clonovým číslom F11. Je možné vidieť, že mušle v pozadí sa pomaly začínajú zaostrovať na základe zvyšovania hĺbky ostrosti. Pri takomto nastavení je hĺbka ostrosti zhruba 0,121m.



Obrázok 3 Mušle, expozičný čas 1s, clonové číslo F32

Na obrázku *Obrázok 3* je vyhotovená fotografia s expozičným časom 1 sekunda a vysokým clonovým číslom F32. Použitím vysokého clonového čísla sa hĺbka ostrosti zväčšila natoľko, že všetky mušle na zábere sú dostatočne ostré. Pri tomto nastavení je hĺbka ostrosti približne 0,373m.

1.1.3 Hyperfokálna vzdialenosť

Hĺbka ostrosti je oblasť v ktorej sa scéna alebo predmety javia ako ostré, teda dobre zaostrené. Takáto oblasť hĺbky ostrosti má vždy nejaký začiatok a koniec. Začína teda v istej vzdialenosti pred fotoaparátom a nakoniec niekde končí. Pri postupnom zvyšovaní hĺbky ostrosti môže nastať jav, že koniec oblasti hĺbky ostrosti sa dostane až do nekonečnej vzdialenosti. To znamená, že každé pozadie na fotografii, nech už je akokoľvek ďaleko je zaostrené. Hyperfokálna vzdialenosť je najkratšia zaostrená vzdialenosť pri ktorej nastane takýto jav. Je to vzdialenosť od ktorej sa odvíja maximálna možná hĺbka ostrosti a to sa dá využiť napr. pri fotení krajiny, keď potrebujeme doceliť to, že máme

dokonale zaostrené celé pozadie a nie len nejaký konkrétny bod v prednej časti. Hyperfokálna vzdialenosť sa dá matematicky vypočítať.

Jednotlivé parametre vzorcov: H – hyperfokálna vzdialenosť, f – ohnisková vzdialenosť, s – vzdialenosť objektu, N – clonové číslo, c – rozptylový krúžok, D_n – začiatok poľa hĺbkych ostrosti, D_f – koniec poľa hĺbkych ostrosti

Vzorec č.1: Výpočet hyperfokálnej vzdialenosti H:

$$H = \frac{f^2}{N \cdot c}$$

Vzorec č.2: Začiatok poľa ostrosti D_n:

$$D_n = \frac{s \cdot H}{H + s}$$

Vzorec č.3: Koniec poľa ostrosti D_f:

$$D_f = \frac{s \cdot H}{H - s}$$

1.1.3.1 Príklady hyperfokálnej vzdialenosti a hĺbkych ostrosti

a) Hyperfokálne vzdialenosti a hĺbkych ostrosti pri clonovom čísle 4 a rozptylovom krúžku 0,03mm

Tabuľka 1 Hĺbkych ostrosti pri clonovom čísle 4

clonové číslo: 4, rozptylový krúžok: 0,03mm

| Hyperfokálna vzdialenosť [m] | 3,33 | 13,33 | 30 | 53,33 | 83,33 | 187,5 | 333,33 | 750 | 1333,33 |
|------------------------------|------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|------|---------|
| Ohnisková vzdialenosť [mm] | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 |
| Vzdialenosť [m] | ∞ | 2,64 | 1,09 | 0,6 | 0,38 | 0,17 | 0,1 | 0,04 | 0,02 |
| 4 | ∞ | 6,77 | 2,5 | 1,37 | 0,87 | 0,38 | 0,22 | 0,1 | 0,05 |
| 6 | ∞ | 15 | 4,59 | 2,46 | 1,55 | 0,68 | 0,38 | 0,17 | 0,1 |
| 8 | ∞ | 34,29 | 7,5 | 3,89 | 2,44 | 1,07 | 0,6 | 0,27 | 0,15 |
| 10 | ∞ | 113,68 | 11,43 | 5,69 | 3,53 | 1,54 | 0,87 | 0,38 | 0,22 |
| 12 | ∞ | ∞ | 16,7 | 7,89 | 4,84 | 2,1 | 1,18 | 0,52 | 0,29 |
| 14 | ∞ | ∞ | 23,85 | 10,55 | 6,38 | 2,75 | 1,54 | 0,68 | 0,38 |
| 16 | ∞ | ∞ | 33,75 | 13,71 | 8,16 | 3,49 | 1,95 | 0,86 | 0,49 |
| 18 | ∞ | ∞ | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-----|---|---|--------|--------|--------|-------|-------|-------|------|
| 20 | ∞ | ∞ | 48 | 17,45 | 10,19 | 4,32 | 2,41 | 1,07 | 0,6 |
| 25 | ∞ | ∞ | 136,36 | 30,04 | 16,48 | 6,79 | 3,77 | 1,67 | 0,94 |
| 30 | ∞ | ∞ | ∞ | 49,37 | 24,82 | 9,85 | 5,44 | 2,4 | 1,35 |
| 40 | ∞ | ∞ | ∞ | 137,14 | 49,9 | 17,88 | 9,74 | 4,28 | 2,4 |
| 50 | ∞ | ∞ | ∞ | 263,59 | 68,61 | 22,92 | 12,38 | 5,42 | 3,04 |
| 60 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 93,75 | 28,71 | 15,35 | 6,7 | 3,76 |
| 70 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 128,63 | 35,3 | 18,66 | 8,11 | 4,55 |
| 80 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 179,4 | 42,78 | 22,32 | 9,66 | 5,41 |
| 90 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 51,22 | 26,35 | 11,35 | 6,35 |
| 100 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 60,73 | 30,76 | 13,18 | 7,37 |

b) Hyperfokálne vzdialenosti a hĺbky ostrosti pri clonovom čísle 11 a rozptylovom krúžku 0,03mm

Tabuľka 2 Hĺbky ostrosti pri clonovom čísle 11

clonové číslo: 11, rozptylový krúžok: 0,03mm

| Hyperfokálna vzdialenosť [m] | 1,21 | 4,84 | 10,9 | 19,39 | 30,3 | 68,18 | 121,21 | 272,72 | 484,84 |
|------------------------------|------|-------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Ohnisková vzdialenosť [mm] | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 |
| Vzdialenosť [m] | | | | | | | | | |
| 4 | ∞ | 20,67 | 3,39 | 1,72 | 1,07 | 0,47 | 0,26 | 0,12 | 0,07 |
| 6 | ∞ | ∞ | 9,46 | 4,11 | 2,47 | 1,06 | 0,6 | 0,26 | 0,15 |
| 8 | ∞ | ∞ | 25,38 | 7,95 | 4,54 | 1,9 | 1,06 | 0,47 | 0,26 |
| 10 | ∞ | ∞ | 114,78 | 14,05 | 7,41 | 3 | 1,66 | 0,73 | 0,41 |
| 12 | ∞ | ∞ | ∞ | 24,06 | 11,27 | 4,36 | 2,4 | 1,06 | 0,59 |
| 14 | ∞ | ∞ | ∞ | 42,21 | 16,45 | 6 | 3,28 | 1,44 | 0,81 |
| 16 | ∞ | ∞ | ∞ | 82,66 | 23,43 | 7,95 | 4,3 | 1,88 | 1,06 |
| 18 | ∞ | ∞ | ∞ | 241,1 | 33,04 | 10,22 | 5,47 | 2,39 | 1,34 |
| 20 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 46,78 | 12,84 | 6,78 | 2,95 | 1,65 |
| 25 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 129,16 | 21,18 | 10,77 | 4,62 | 2,58 |
| 30 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 2984,92 | 32,74 | 15,82 | 6,68 | 3,73 |
| 40 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 48,79 | 22,05 | 9,13 | 5,08 |
| 50 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 71,56 | 29,63 | 11,99 | 6,65 |
| 60 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 105,24 | 38,75 | 15,27 | 8,43 |
| 70 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 49,71 | 18,97 | 10,42 |
| 80 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 62,85 | 23,12 | 12,64 |
| 90 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 78,68 | 27,74 | 15,08 |
| 100 | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | ∞ | 97,85 | 32,85 | 17,75 |

1.1.4 Expozičný čas

Expozičný čas alebo ináč povedané čas uzávierky alebo rýchlosť uzávierky je doba, počas ktorej je otvorená uzávierka fotoaparátu a svetelným lúčom je umožnené dopadať na obrazový senzor alebo film. Pre jasnejšie a svetlejšie snímky je potrebné, aby sa zachytilo čo najviac svetla z priestoru. To znamená, že uzávierka musí zostať otvorená dlhšiu dobu, aby na obrazový senzor preniklo viac svetla. Expozičný čas alebo rýchlosť uzávierky sa pohybuje od niekoľkých desiatok sekúnd (vo výnimočných prípadoch aj niekoľko minút alebo hodín) až po tisíce sekundy.

Snímanie scény s vysokým expozičným časom t.j. sekunda a viac, je takmer nemožné bez použitia statívu, samozrejme kvôli stabilizácii obrazu. Ruky fotografa nedokážu zostať pevne zafixované v jednej polohe pri fotení „z ruky“ (bez statívu).

Všeobecne pri snímaní rýchlo prebiehajúcich dejov ako sú napríklad športové zápasy, automobilové preteky alebo tečúca voda sa používa veľmi malý expozičný čas z dôvodu, aby sa rýchla scéna zachytila v čo najostrejších detailoch. Pri tečúcej vode a expozičnom čase 1/1000s (scéna je snímaná po dobu jednej tisíciny sekundy), môžeme na výslednej snímke pozorovať detaily padajúcej kvapky vody.



Obrázok 4 Kvapky padajúcej vody, expozičný čas 1/500s, clona F5.6, ISO200

Pri dobrom nastavení expozičného času a zároveň clony sa dá ľahko vyladiť výsledná expozícia. Pre profesionálnych fotografov nie je problémom manuálne nastavovanie expozičného času aj clony. Pre menej zdatných je možnosť nastaviť na fotoaparáte prioritu clony alebo prioritu uzávierky. Pri nastavení priority clony si užívateľ manuálne nastavuje clonu a fotoaparát automaticky dopočítava expozičný čas k aktuálne danej clone. Naopak pri nastavení priority na uzávierku sa clonové číslo automaticky mení podľa zvoleného expozičného času.

1.2 Práca s fotoaparátom a jeho príslušenstvom

1.2.1 Zachytenie ostrej fotografie

Základom kvalitnej fotografie je dosiahnuť čo najlepšiu ostrosť snímaných objektov alebo celkového priestoru. Fotoaparát by mal byť pri fotení stabilizovaný v jednej polohe. Dôležitým nástrojom na to, aby sa zabezpečila stabilizácia fotoaparátu je statív. Profesionálni fotografi používajú statív vo väčšine prípadov, či už fotia za denného svetla, za šera alebo v tme. Fotením tzv. „z ruky“ nikdy nedocielime takých výsledkov, ako za použitia statívu.

1.2.2 Fotografické statívy

Na trhu je mnoho dostupných statívov a tie menej kvalitné a lacnejšie sa dajú odlíšiť od tých profesionálnych. Lacnejšie verzie statívov neudržia fotoaparát tak dobre ako tie profesionálne a predávajú sa ako jeden komplet aj s hlavou, na ktorej drží fotoaparát. Drahšie statívy sa predávajú bez hlavy, ktorú je potrebné dokúpiť podľa požiadaviek. Jedny z najlepších dostupných hláv sú guľové hlavy, ktoré nám umožnia presne polohovať fotoaparát v ľubovoľnom uhle a smere. Avšak takéto hlavy nie sú najlepšou voľbou pre snímame panorám, pretože pri nastavovaní fotoaparátu v horizontálnej rovine sa nám vždy uvoľní aj vertikálna rovina, čo je v našom prípade nežiadúce. Na snímame panorám je vhodné použiť fotografickú hlavu, ktorá umožňuje nastavovať horizontálnu rovinu bez toho aby sa uvoľnila vertikálna rovina. Na trhu sú dostupné aj hlavy, ktoré sú priamo určené na fotenie panoramatických snímok, tzv. panoramatické hlavy dokážu otáčať fotoaparát tak, aby sa predišlo aj chybe paralaxy. Vid' 22.1 *Paralaxa*

1.2.3 Fotografické objektívy

Jednou z najdôležitejších častí fotoaparátu je objektív, ktorý je nasadený na jeho tele. Na trhu je možné vybrať si z viacerých druhov objektívov, podľa toho aké zábery chce fotograf nafotiť. Každý objektív je vhodný na snímame iných scén.

Pri výbere objektívu by sa mali zohľadniť nasledujúce vlastnosti objektívov:

- *s pevnou ohniskovou vzdialenosťou alebo s premenlivou ohniskovou vzdialenosťou* – objektívy, ktoré majú pevnú ohniskovú vzdialenosť nemajú možnosť približovania, teda zoom. Výhodou takýchto objektívov je, že poskytnú lepší obraz ako objektívy s premenlivou ohniskovou vzdialenosťou s ktorými sa dá scéna približovať. Výhodou tzv. zoom objektívov je v tom, že používame jeden objektív namiesto niekoľkých objektívov s pevnou ohniskovou vzdialenosťou.
- *ohnisková vzdialenosť* – vid' 1.1.1 *Ohnisková vzdialenosť*

- *svetelnosť* – svetelnosť nám určuje koľko svetla je schopný daný objektív prepustiť. Je to dôležité napr. pri fotení za šera, viď 1.1.2 *Clona a clonové číslo*
- *odolnosť* – objektív by mal byť konštrukčne dostatočne odolný vzhľadom na skutočnosť, že sa s ním bude často manipulovať
- *konštrukcia* – objektívy by mali mať vysokú pevnosť a mali by byť skonštruované tak, aby boli odolné voči prachovým časticiam, vode a vodným parám

Podľa zámeru fotenia jednotlivých scén:

- *normálne objektívy* – nepribližujú ani neodďaľujú scénu a ich záber je podobný záberu ľudského oka
- *širokohlavé objektívy* – zachytávajú scénu širšie ako vidíme voľným okom, pretože majú kratšiu ohniskovú vzdialenosť a objekty na fotografii sú výrazne zmenšené
- *teleobjektívy* – majú väčšie ohniskové vzdialenosti a tým nám dokážu scénu priblížiť. Používajú sa najmä na fotenie objektov, ktoré sú veľmi vzdialené.
- *makroobjektívy* – boli skonštruované predovšetkým na snímanie objektov so zväčšením približne 1:1 a pre snímanie objektov z veľmi krátkej vzdialenosti
- *rybie oko* – tieto objektívy sú charakteristické tým, že majú veľmi široký uhol záberu, skoro 180 stupňov a veľké sférické skreslenie. Poznáme dva základné druhy takýchto objektívov. Objektívy, ktoré vykreslia celú plochu snímača a objektívy, ktoré nám vytvoria kruhový obraz.

1.2.4 Technológia stabilizácie obrazu

Kvalitné objektívy ponúkajú stabilizáciu obrazu. Táto vlastnosť má každého výrobcu svoje vlastné označenie. Pri fotoaparátach značky Nikon sa používa označenie VR (Vibration Reduction), teda redukcia vibrácií a pri fotoaparátach značky Canon sa táto vlastnosť nazýva IS (Image Stabilization)

stabilizátor obrazu. Tieto funkcie sa snažia redukovať otrasy fotoaparátu a vylepšovať ostrosť obrazu pri zhoršených svetelných podmienkach a fotografovaní z ruky. Pri otvorenej uzávierke redukujú pohyby objektívu a tým dopomáhajú k stabilizácii obrazu.

Princíp práce takejto technológie spočíva v tom, že pohybový senzor zaznamenáva aj tie najmenšie trhové pohyby, ktoré vznikajú pri držaní fotoaparátu. Takéto informácie o otrasoch sa ďalej predávajú sústave mikromotorčekov, ktoré sa nachádzajú pri šošovkách. Motorčeky sa následne vo veľmi krátkom čase svojimi protipohybmi snažia vyrušiť jednotlivé otrasy. Túto technológiu je vhodné využívať pri fotení bez použitia statívu. Pri fotení zo statívu, by mala byť redukcia vibrácií (stabilizátor obrazu) vypnutá. Dôvodom je, že pri zapnutej stabilizácii obrazu, objektívy zväčša vyhľadávajú aj tie najmenšie vibrácie, ktoré sa napokon prejaví vo výsledku. Keďže je fotoaparát umiestnený na statíve, je stabilizovaný, tak sa môže stabilizácia obrazu ponechať vypnutá. Prepínač, ktorým môžeme VR (IS) zapnúť alebo vypnúť sa vo väčšine prípadov nachádza na objektívoch.

2 Panoramatická fotografia

Panoramatická fotografia je druh fotografie, ktorá zachytáva širší a reálnejší pohľad na fotografom snímaný priestor. Je to širokouhlá prezentácia priestoru. Pomocou panoramatických snímok najčastejšie snímame otvorenú krajinu, ale aj akékoľvek iné objekty a priestory za účelom zachytiť čo najviac obrazových informácií pre poskytnutie širšieho pohľadu na snímanú realitu. Avšak nie je pravidlom, že takéto snímky sú snímané a orientované výhradne na šírku ale aj na výšku.

Takýto druh fotografie je na trhu čoraz žiadanejší, pretože má široké využitie na prezentačné a marketingové účely. Fotenie panoramatických fotografií za účelom poskytnutia virtuálnych prehliadok miest, parkov, námestí ako aj rodinných domov, bytov, kancelárskych či iných objektov je možnosť ako zaujať koncových spotrebiteľov. Či už sú to turisti alebo klienti realitných kancelárií, využitie je široké.

K získaniu panoramatickej fotografie je možné využiť viacero možností, ako sú napríklad:

- orezanie bežného formátu fotografie na širokouhlý panoramatický formát
- snímanie scenérie pomocou fotoaparátu s funkciou vytvorenia panoramatickej fotografie
- snímanie scenérie pomocou fotoaparátu s objektívom špeciálne určeným na snímanie panoramatických fotografií
- snímanie scenérie po častiach a následné zlúčenie jednotlivých častí do jedného celku, viď *Obrázok 5* Panoramatická fotografia chaty a pozemku



Obrázok 5 Panoramatická fotografia chaty a pozemku

2.1 Druhy panoramatických fotografií

Všeobecne poznáme viacero druhov panoramatických fotografií. Každý druh panoramatickej fotografie je iný a môžu sa pri nich používať rôzne techniky fotenia panorámy. Na rôzne druhy sa používa aj rôzna technika, či už ide o statívy alebo o objektívy atď. V tejto časti sú popísané základné a najpoužívanejšie druhy panoramatických fotografií.

2.1.1 Cylindrické panoramatické fotografie

Cylindrické alebo valcovité panoramatické fotografie vznikajú spájaním jednotlivých fotografií do jedného nekonečného 360° pásu. To znamená, že koniec pásu naväzuje na jeho začiatok a tým je vytvorený 360° pohľad na snímaný priestor. Pri fotení za účelom vytvorenia panorámy tohto druhu sa väčšinou praktizuje fotenie na výšku, z dôvodu aby sme zachytili čo najviac priestoru aj vo vertikálnom smere.

Pri takomto type sa teda nesníma ani podstava (podlaha, zem), ani vrch (strop, obloha) snímaného priestoru. Pre fotografovanie cylindrických panoramatických fotografií môžeme použiť aj základný objektív s technikou fotenia na výšku. Vid' *Obrázok 5* Panoramatická fotografia chaty a pozemku

2.1.2 Sférické panoramatické fotografie

Sférické alebo guľové panoramatické fotografie reprezentujú celý priestor, tak ako je vnímaný človekom. Pri takomto type panorámy je snímaný kompletný priestor vrátane podstavy a vrchu. Vzniká z toho panoráma, ktorá má 360° horizontálne a 180° vertikálne. Je teda zobrazený celý priestor a dosahuje sa čo najlepšie a najkvalitnejšie podanie reality na digitálnom obraze, keďže umožňuje kolmý pohľad pod seba aj nad seba. Pri snímaní takýchto panoramatických fotografií sa odporúča fotografovať s objektívom rybie oko (fish eye), ktorý dokáže zachytiť takmer celý priestor pred objektívom v rovine 180x180 stupňov. Avšak treba dbať nato, že tieto objektívy skresľujú priestor.

2.2 Základné princípy a postupy pri tvorbe panoramatickej fotografie

Aby sme dosiahli čo najvyššiu kvalitu výslednej panoramatickej fotografie je potrebné, aby boli dodržané základné princípy a postupy pri fotografovaní jednotlivých snímok. Pretože nafotené snímky sa budú ďalej softwarovo spracovávať a spájať, je potrebné dosiahnuť čo najlepšiu výslednú kvalitu.

„Panoramatická fotografie se od té běžné odlišuje v tom, že zpravidla zabírá mnohem větší zorný uhel. A tudíž se musí fotograf panoramat potýkat s mnohem větším dynamickým rozsahem.“ [1]

2.2.1 Paralaxa

Tento jav je základom pre priestorové videnie a tak isto pre odhad priestorovej hĺbky. Paralaxa sa prejavuje tým, že snímané predmety na dvoch rovnakých záberoch, ktoré boli fotené z dvoch odlišných miest, menia svoje umiestnenie v závislosti na ich vzdialenosti od objektívu fotoaparátu. Ak pri postupnom fotografovaní série snímok fotograf nenechá fotoaparát v rovnakej pozícii, tak vo výsledku dôjde k istým nezrovnalostiam, ktoré softvér interpretuje ako neostrosť alebo tzv. „duchov“. Vznik duchov vo výslednej fotografii sa prejaví tým, že istý objekt na jednom zábere má o trochu iné umiestnenie ako ten istý objekt na druhom zábere a následne sa prejaví obrisy objektu vo výslednej fotografii na mieste, kde sa objekt prakticky nenachádza.

Ak chceme predchádzať takýmto javom, je potrebné pohybovať fotoaparátom a otáčať ho okolo optického stredu sústavy a nie okolo stredu tela fotoaparátu. Na to slúžia špeciálne statívové hlavy, ktoré nám zaručia, že sa fotoaparát otáča okolo optického stredu sústavy.

2.2.2 Prekrývanie fotografií

Fotografie musíme dostatočne prekrývať preto, aby program, ktorý bude naše fotografie spájať jednu po druhej mohol detekovať čo najviac spoločných bodov, na základe ktorých bude tieto fotografie spájať do jednej. Percentuálne prekrytie fotografií sa môže líšiť od snímanej scenérie. Ak fotíme vzdialenú krajinu, tak nám stačí prekrývať fotografie na približne 25-30%. Avšak pri fotení interiérov, kde steny a objekty nie sú tak vzdialené, by sa malo použiť prekrytie minimálne 50-60%. Čím väčšie je prekrytie fotografií, tým je istejšie, že výsledok bude lepší.

„Představme si, že fotíme interiér a začínáme fotit přesně kolmo proti zdi. Na prvním snímku bude pomezí strop/zed' vodorovné s pomezím zed'/podlaha. Jenže jakmile otočíme fotoaparát na jednu stranu, začnou se tyto linie v dáli sbíhat, takže na druhém snímku již nebudou příliš navazovat na původní vodorovné linie. Proto je potřeba si nechat rezervu a fotit tyto snímky s velkým překrytím, které může být i víc než 50%.“ [1]

Čiže, ak nejaký objekt na prvej fotografii bol v strede, tak na druhej fotografii by mal byť vidieť jeho okraj na ľavom/pravom okraji fotografie podľa toho, ktorým smerom sa otáčame.

2.2.3 Použitie HDR

HDR – High Dynamic Range, teda vysoký dynamický rozsah je metóda alebo technika, ktorá sa používa pri fotení vysoko kontrastných scén. Fotografie vytvorené pomocou HDR metódy sa vyznačujú tým, že je na nich zachytená vysoko kontrastná scéna bez toho, aby na fotografii vznikli veľmi preexponované miesta alebo veľmi podexponované miesta. Tým môžeme rozumieť miesta, kde sú veľké prepaly (žiarivé miesta, kde dostatočne nerozoznáme detaily) alebo naopak veľmi tmavé miesta. Takéto miesta nám môžu vzniknúť napr. pri fotení oproti oknám, kde vyniká žiara prenikajúceho svetla, alebo pri fotení tmavých kútov interiéru. Táto technika sa samozrejme využíva aj pre exteriérové scény.

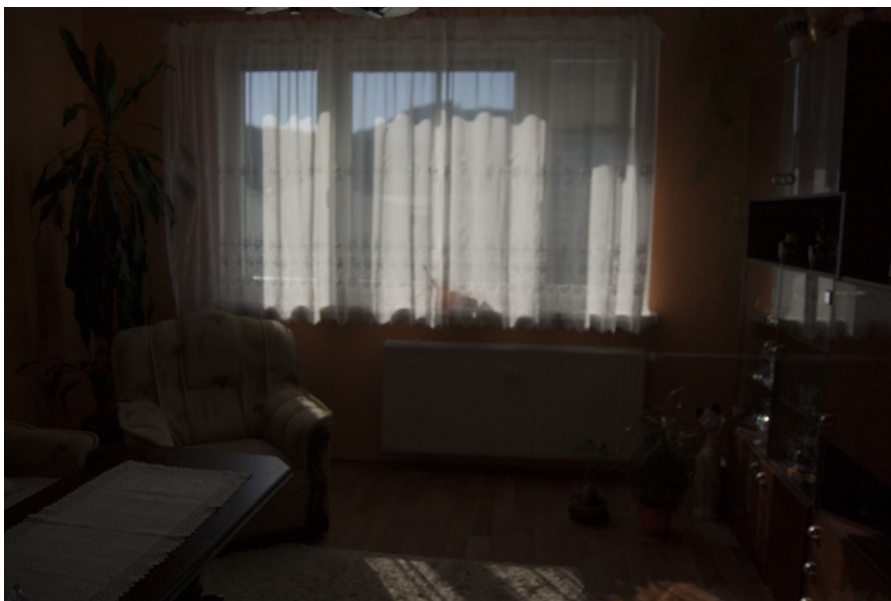
Samotnú metódu fotenia HDR sa používa tak, že sa nafotia dve alebo tri snímky kontrastnej scény, ktoré sa následne pomocou softvéru preklenú do jednej výslednej fotografie, ktorá bude mať vyváženú expozíciu.

Prvý záber by sa mal naexponovať tak, aby bola expozícia prispôbená okoliu žiarivej scény. Vid' *Obrázok 6 Preexponovaná fotografia 1/5s F22*.



Obrázok 6 Preexponovaná fotografia 1/5s F22

Na druhej snímke sa expozícia prispôsobí žiarivej (preexponovanej) oblasti, tak aby boli viditeľné detaily tejto oblasti. Vid' *Obrázok 7 Podexponovaná fotografia 1/3200s F3,5*



Obrázok 7 Podexponovaná fotografia 1/3200s F3,5

Vytvorenie výslednej snímky prebieha spôsobom, že sa tieto dve snímky akoby položia na seba s istou hladinou transparentnosti tak, aby sa žiarivá oblasť dala prekryť tou istou scénou ale už správne exponovanou z druhého podexponovaného snímku. Vid' *Obrázok 8 Výsledná fotografia zložená z 2 fotografií*



Obrázok 8 Výsledná fotografia zložená z 2 fotografií

„Celý princíp lze přirovnat k několika průhledným fóliím, které obsahují vždy jen část obrázku. Když je všechny přeložíme přes sebe, vznikne obraz.“ [1]

3 Odporúčania a vlastné skúsenosti

s fotením panoramatických fotografií

3.1 Čo by sa malo dodržať pri fotografovaní

1. stáť na tom istom mieste pri každom zábere

Fotíme tak, že si vyberieme najvhodnejšie miesto na ktorom sa budeme otáčať dookola. Najjednoduchšie je použiť statív, na ktorom ďalej otáčame iba fotoaparát. Minimalizujeme tým možné otrasy a následné rozmazané detaily na fotografii.

2. počas fotenia nepoužívať zoom na fotoaparáte

Pred samotným fotením je potrebné nastaviť zoom fotoaparátu tak, aby sme na výsledných záberoch mali zachytené všetko, čo tam má byť a čo je potrebné zachytiť. Nastavíme zoom, pozrieme do hľadáčika a otáčaním si skontrolujeme či budeme mať zachytené všetky detaily.

3. zachovávať rovnakú výšku medzi zemou a fotoaparátom a nemeniť sklon fotoaparátu

Dôležité je ponechať fotoaparát neustále v rovnakej výške preto, aby sme mali na každom zábere približne rovnaký horizont. Tým sa docielí, že fotografie budú v jednej rovine.

4. fotiť na výšku

Fotoaparátom fotíme na výšku, aby sme zachytili čo najväčšiu možnú plochu. Rozšírime si tým snímaný priestor.

5. zachovať dostatočné prekryvanie fotografií

Pri dostatočnom prekryvaní fotografií zaručíme, že softvér, ktorý bude fotografie spracovávať bude mať k dispozícii mnoho spoločných bodov na konečné spojenie fotografií do jedného celku.

3.2 Snímanie série snímkov

- Krok 1

Ako prvý si musíme určiť rozsah záberu, ktorý chceme na fotografii zachytiť a nastaviť ohniskovú vzdialenosť, ktorú sme sa rozhodli použiť. Berieme v úvahu, že čím dlhšiu ohniskovú vzdialenosť zvolíme, tým budeme potrebovať nasnímať viac snímkov pre pokrytie požadovaného záberu. Myslíme aj na to, že použitie väčšieho počtu nafotených snímkov zvyšuje náročnosť spracovania pri následnom spájaní.

- Krok 2

Pripevníme náš fotoaparát na statív a nastavíme statív do vodorovnej polohy. Môžeme použiť statívovú hlavu a umiestníme fotoaparát tak, aby bol optický stred objektívu na osu otáčania fotoaparátu. Samozrejme môžeme nastaviť fotoaparát do zvislej polohy a fotiť vertikálne.

- Krok 3

Celý postup by sme si mali prvý krát vyskúšať na sucho aby sme vedeli či naše nastavenia sú optimálne a zaručia čo najlepší výsledok pri snímaní. Otáčaním si overíme počet záberov, ktoré budeme potrebovať, pričom sa snažíme dodržiavať vzájomný presah snímkov minimálne 30%. Na to je dobré použitie uhlomeru na panoramatickej hlave ak je dostupný ale nápomocná nám môže byť aj zaostrovacia mriežka v hľadáčku fotoaparátu, kde sa môžeme orientovať pomocou zvislých čiar.

- Krok 4

Dôležité je nastaviť hodnotu expozície a vyváženia bielej farby na pevné hodnoty, ktoré sa nebudú počas fotenia prispôsobovať svetelným podmienkam ale zostanú počas celého snímania rovnaké. Expozíciu si treba skontrolovať na celom zábere hlavne v moc tmavých a moc svetlých miestach (napr. záber okien) a nastaviť ju tak, aby vyhovovala našim potrebám a chcené detaily zostali dobre viditeľné. Môžeme využiť automatické nastavenie expozície na fotoaparáte, odčítať hodnoty a nastaviť ich v manuálnom režime, čím zaručíme rovnaké expozičné parametre na každom snímku.

- Krok 5

Ak fotíme hlavne v exteriéri, musíme si dať pozor na pohybujúce sa objekty (napr. autá) alebo náhodných okoloidúcich ľudí, ktorý by mohli vo výsledku vytvárať tzv. duchov a museli by sme

ich ďalej softvérovo upravovať a vymazávať, čo zvyšuje náročnosť na spracovanie. Ak máme všetko pripravené môžeme začať fotografovať.

- Krok 6

Po odfotení scény skontrolujeme celú sériu snímkov a ich počet. Ak sa nám niektorý snímok nevydaril, celú sériu vymažeme a fotíme ju znova.

3.3 Dodatočné rady

Pre čo najlepšie výsledky doporučujeme používať statív, ktorý nám zaručí nerozmazané zábery a jednotlivé snímky budú v jednej rovine. Toto je vhodné pre ďalšiu prácu so snímkami a pre ich následné programové upravovanie a spájanie v programe pre tvorbu panoramatických fotografií.

Ak nám to náš fotoaparát dovoľuje, je dobré vypnúť automatickú hodnotu expozície a čas uzávierky a nastaviť ju na manuálnu z dôvodu, aby sme mali na každom zábere približne rovnaké svetelné podmienky. Pre začínajúceho fotografa dosť problematická situácia. S tým nám môže pomôcť automatické nastavenie. Nastavíme náš prístroj na automatický mód a odčítame z obrazovky nastavenia, ktoré si prístroj automaticky navolil a zapamätáme si ich. Prejdeme do nastavení a tieto hodnoty nastavíme ručne.

3.4 Spájanie snímok do jednej panoramatickej fotografie

Výsledná panoramatická fotografia vznikne spájaním jednotlivých snímok na základe ich spoločných prekrývajúcich sa obrazových bodov. Profesionálne programy na tvorbu takýchto snímok dokážu rozpoznať takéto spoločné body a na ich základe pospájať jednotlivé snímky. Väčšina profesionálnych programov umožňuje aj manuálne nastavenie spoločných obrazových bodov, čo prispieva ku výslednej kvalite. V dnešnej dobe je na trhu množstvo programových nástrojov na tvorbu panoramatických snímok. Mnohé programy sú uvedené ako bezplatné a teda dostupné pre bežného užívateľa.

4 Produktová fotografia ako virtuálna prezentácia na internete

Produktová fotografia ako ďalší druh fotografie, ktorá sa dá spracovať do podoby virtuálnej prezentácie produktu má veľký potenciál v oblasti marketingu a podpory predaja produktu. Produktová fotografia v podobe 360 stupňovej prezentácie dokáže zaujať potenciálneho klienta omnoho viac ako statický obrázok produktu. Užívateľ prezerajúci si takýto druh fotografie má možnosti otáčať daný objekt okolo svojej osi a tým je schopný prezrieť si kompletný produkt zo všetkých strán. Tým má daný užívateľ lepšiu predstavu o danom produkte.

4.1 Technika fotografovania produktovej fotografie

Základ pre fotografovanie produktovej fotografie na účely virtuálnej prezentácie na internete je podobný ako pri snímaní panoramatických fotografií. Účelom je získať fotografie produktu z každého uhla, ktoré sú následne pomocou určitého naprogramovaného nástroja zobrazené na internetovej stránke. Pre užívateľa, tým vznikne dojem akoby sa objekt otáčal na neviditeľnom podstavci. K dispozícii je na tento účel prístupných mnoho naprogramovaných nástrojov postavených či už na základe knižníc JQuery, Flash a ďalších. Na fotografovanie produktovej fotografie je potrebné špeciálne fotografické vybavenie ako napr. špeciálne stoly alebo otočné podstavce, rôzne farebné pozadia a pláta, makroobjektívy a polarizačné filtre a rôzne zdroje svetla na nasvetlenie produktu. Samozrejme je používanie fotografických statívov.

Pri fotografovaní tohto druhu fotografií sa pokladá za potrebné, aby fotograf eliminoval všetky nežiadúce efekty, ktoré môžu vzniknúť ako sú napr. odlesky, odrazy a tieň na produkte. Fotograf by mal zabezpečiť aby mali výsledné fotografie dostatočnú hĺbku a objem a zvýrazniť štruktúru povrchu objektu.



Obrázok 9 Návrh produktovej fotografie otáčajúcej sa mince

5 Porovnanie a zhodnotenie nástrojov na tvorbu panoramatických snímok

V tejto kapitole si popíšeme dostupné programy pre tvorbu panoramatických fotografií. Rozoberieme si programy, ktoré sú jednými z najpoužívanejších a najvhodnejších pre prácu s takýmto druhom fotografií. Na dnešnom trhu s fotografickým softvérom je možné nájsť mnoho kvalitných aj menej kvalitných softvérov pre uspokojenie rôznych požiadaviek klientov.

5.1 Kolor Autopano Pro/Giga

Autopano je profesionálny platený program pre tvorbu panorám od firmy Kolor. Softvér vychádza v dvoch verziách a to vo verzii Pro a vo verzii Giga. Lacnejšia verzia Pro je oproti verzii Giga oklieštená o isté funkcionality, no taktiež je to plnohodnotný softvér pre prácu s fotografiami. Program má precízne vypracované užívateľské rozhranie. Pre užívateľa, ktorý doposiaľ nemal skúsenosti s takýmto typom programu, nebude náročné zvyknúť si na ovládacie prvky programu a celkovo sa zžiť s programom.

V ľavom hornom rohu nájdeme jednoduché menu a prehľadné ikony s rýchlou voľbou. Hlavná obrazovka je rozdelená na dve hlavné časti.

V ľavej časti obrazovky sa zobrazujú jednotlivé pridané snímky s jednoduchým popisom vlastností daných fotografií. Po kliknutí na tlačidlo „detect“ program začne automaticky vytvárať výsledné panoráma. Po automatickom vytvorení sa panoráma zobrazí v pravej časti obrazovky, tiež s jednoduchým popisom vlastností panorámy. Po kliknutí na editáciu sa nám zobrazí nové okno, v ktorom je užívateľ schopný editovať veľa vlastností danej panorámy ako je napr. úprava horizontu, úprava vertikálnych liniek v obraze, natáčanie, úprava farieb alebo manuálne nastavenie spoločných obrazových bodov. Manuálne nastavenie spoločných bodov je v programe kvalitne spracované a užívateľ má možnosť vidieť aktuálnu hodnotu kvality podľa čísla RMS a program dokáže upozorniť užívateľa pri vysokej hodnote RMS a teda slabšej kvalite.

Program dosahuje jedny z najlepších výsledkov spomedzi profesionálnych programov. Je dostupný vo verziách pre operačné systémy Windows, Linux aj MAC OSX a tým môže osloviť širokú skupinu záujemcov o tento typ softvéru.

5.2 PTGui/PTGui Pro

Software od holandskej firmy New house internet services B.V. je ponúkaný v troch verziách. Platené verzie PTGui a PTGui Pro a bezplatná trial verzia programu. Program je vydaný aj vo verzii pre 64 bitové operačné systémy.

Program PTGui dokáže spájať neobmedzené množstvo fotografií a neobmedzenú výstupnú veľkosť panorámy. To užívateľovi umožňuje vytvoriť gigapixelové obrázky vytvorené aj zo stovky snímok. Program dokáže vytvárať 360 stupňové cylindrické panorámy ale aj 360x180 stupňové sférické panorámy. Poradí si so spájaním snímok v horizontálnom aj vertikálnom smere a podporuje prácu so 16 bitovými fotografiami pre najlepšiu kvalitu. Vo výstupných formátoch sa nachádza aj možnosť pre najpoužívanejší grafický editor Adobe Photoshop.

Verzia Pro má oproti základnej verzii viac možností úprav ako sú napríklad: korekcia obrazového bodu, vinetácia, vyváženie expozície a bielej farby, podpora masky objektu alebo podpora pre HDR fotografie.

5.3 Zoner Photo Studio

Firma Zoner software a.s. vyvinula kvalitný software pre prácu s obrázkami a fotografiami. Tento program si poradí aj s vytváraním panoramatických fotografií na dostatočnej úrovni aj keď nie je primárne určený na túto funkciu.

Postup vytvárania panorám nie je náročný pre bežného užívateľa a je prehľadný. Po určení snímok, ktoré sa majú použiť pre spájanie oceňujeme možnosť voľby či má byť výsledná panoráma vertikálna alebo horizontálna a taktiež manuálna voľba ohniskovej vzdialenosti.

Keďže vytváranie panorám je Zoner Photo Studio len doplnkovou funkcionalitou, tak pre profesionálneho fotografa, ktorý sa zaoberá fotením panorám, bude tento software celkovo nepostačujúci. Chýbajú funkcie ako voľba druhu výslednej panorámy, priame vytvorenie 360 stupňovej panorámy alebo funkcia pre vertikálne hrany v obraze a mnohé ďalšie funkcionality.

5.4 Microsoft Image Composite Editor

Jeden z bezplatných nástrojov pre tvorbu panorám od firmy Microsoft. Nástroj Image Composite Editor je vydaný aj v 64 bitovej verzii pre operačné systémy Windows. Užívateľ si zvolí fotografie, následne program automaticky zdetekuje spoločné body a vytvorí panoramatickú fotografiu. Program ponúka

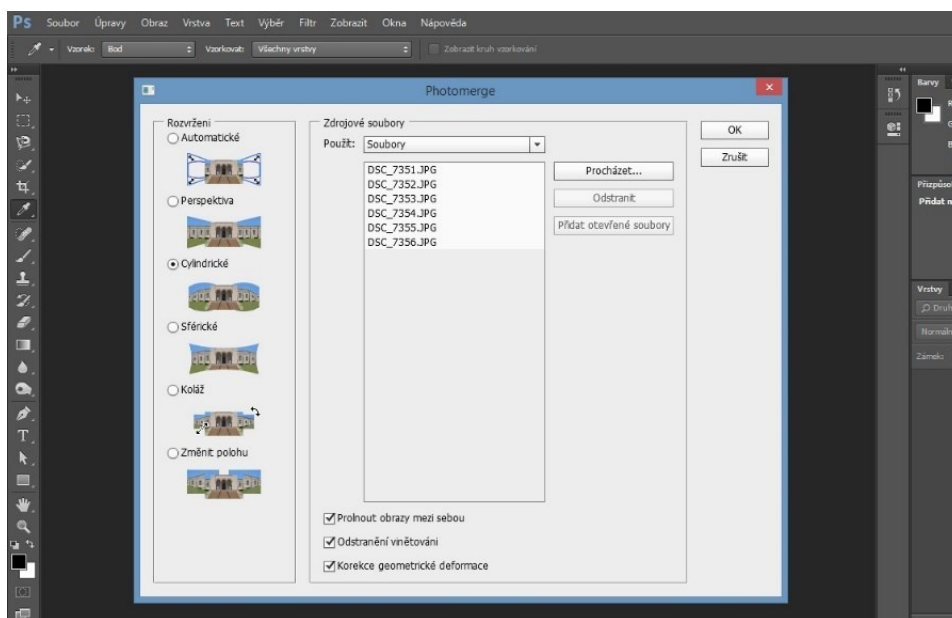
aj orezanie výslednej fotografie a ako výstup ponúkne formáty ako sú JPEG, TIFF, Windows Bitmap, PNG, HD image ale aj formát pre software Adobe Photoshop.

Tento bezplatný nástroj má nedostatky v oblasti spájania a zarovnania horizontálnych hrán a taktiež sa vo výsledkoch často objavujú skreslené objekty.

5.5 Adobe Photoshop CSx

Adobe Photoshop CSx je celosvetovo známy grafický editor, ktorý je na trhu dlhé roky a ponúka obrovské možnosti vytvárania alebo editovania 3D a vektorovej grafiky. Adobe Photoshop je softvér vysokej kvality a ponúka aj možnosť vytvárania panoramatických fotografií pomocou svojho vlastného nástroja Photomerge. Photoshop dokáže pracovať so všetkými typmi panoramatických fotografií ako napríklad sférické alebo cylindrické panorámy. Funkcia Photomerge dokáže popri spájaní fotografií aj odstrániť vinetáciu a korigovať geometrické deformácie v obrazoch, no použitie týchto funkcionalít zvyšuje výpočtovú náročnosť a predlžujú tak čas na spracovanie výslednej panoramatickej fotografie.

Adobe Photoshop je vhodný na prácu s panoramatickými fotografiami hlavne pre skúsenejších užívateľov. Na základe toho, že program ponúka množstvo dodatočných korekcií obrazu samostatne a program nevykonáva komplexné automatické vytváranie panorám, je vhodné, aby užívateľ mal predošlé skúsenosti s korekciami obrazov vo Photoshope.



Obrázok 10 Photomerge v programe Adobe Photoshop

6 Mapové podklady pre prezentácie

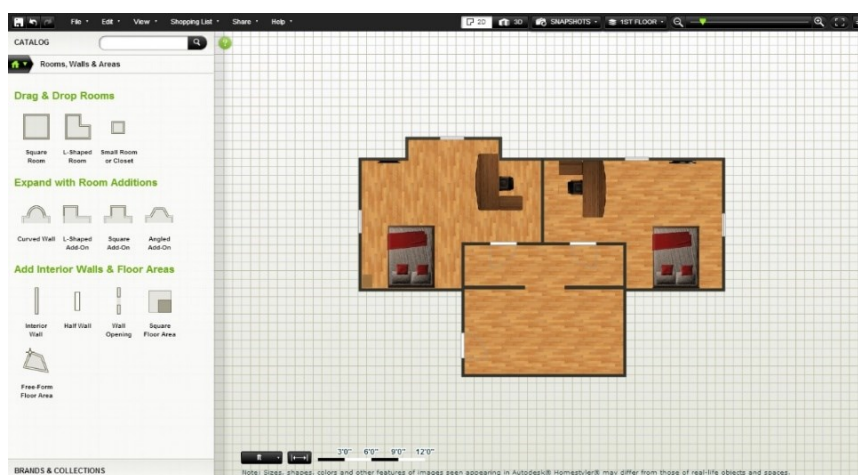
6.1 Autodesk Homestyler 3D Floor Planner

Autodesk Homestyler 3D Floor Planner je bezplatná webová aplikácia, určená na projektovanie a modelovanie obytných alebo úžitkových priestorov. Užívateľ si je v tejto aplikácii schopný vytvárať plány domov, bytov alebo iných obytných, či neobytných priestorov.

6.1.1 Práca s Autodesk Homestyler

Užívateľ na základe predefinovaných tvarov a objektov, pretáhuje tieto objekty na kresliace plátno, kde s nimi môže ďalej pracovať a manipulovať s nimi. Práca s objektmi je pomerne jednoduchá a užívateľ má mnoho možností na manipuláciu s nimi. Po pretiahnutí objektu na kresliace plátno, je možné tento objekt zväčšovať alebo zmenšovať, spájať, otáčať a presúvať ho po plátne tak, ako to užívateľ uzná za vhodné. Takýmto spôsobom je užívateľ schopný vytvoriť si kompletný pôdorys daného priestoru.

Autodesk Homestyler umožňuje taktiež pridávať do takýchto plánov dvere, okná a nábytok. Na výber je mnoho možností a variácií dvier, okien alebo nábytku, samozrejme podľa vkusu užívateľa. Aplikácia taktiež podporuje vytváranie viacpodlažných objektov na základe vytvárania tzv. levelov. Autodesk Homestyler ponúka takto vytvorený plán objektu prepínať medzi zobrazeniami 2D alebo 3D. V režime 3D je tak schopný vytvoriť užívateľovi reálnejší pohľad na objekt, ktorý si vytvoril v aplikácii. Takýto 3D pohľad dokáže dokonale dotvoriť predstavu o tom, čo aktuálne vytvárame.



Obrázok 11 Vytváranie návrhu v Autodesk Homestyler

Je možné vytvárať snímky daných priestorov a to tromi spôsobmi. Prvým je Basic snapshot, ktorý vytvorí jednoduchú snímku z priestoru. Druhý spôsob je Hight resolution snapshot, ktorý vytvorí snímku

vo vysokom rozlíšení a tretí spôsob je 360 panorama pre vytvorenie 360 stupňového pohľadu na daný priestor.

6.1.2 Cieľová skupina a užívateľské skúsenosti

Autodesk Homestyler 3D Floor Planner nie je profesionálna aplikácia určená na vytváranie plnohodnotných a profesionálnych projektov a plánov. Nie je teda určená profesionálnym projektantom. Je však vhodná pre užívateľov, ktorí ju môžu využiť napríklad pri prerábaní priestorov, návrhu svojho budúceho domu alebo pri vytváraní nového dizajnu svojich obytných priestorov. Aplikáciu môžu využívať dizajnéri pre lepšiu predstavu o dispozíciách daného priestoru a lepšieho rozvrhnutia nábytku a interiérových doplnkov.

Užívateľské rozhranie nástroja Autodesk Homestyler 3D Floor Planner sa vyznačuje príjemným a jednoduchým dizajnom. Ovládanie nástroja je veľmi intuitívne a ľahko zapamätateľné pre užívateľa. Objekty, ktoré sa presúvajú na kresliace plátno sú umiestnené v bočnom paneli na ľavej strane obrazovky a sú zaradené do jednotlivých kategórií, ktoré sú dostatočne prehľadné. Ďalšiu funkcionality nástroja nájdeme v hornom hlavnom menu, ktoré je taktiež vyhotovené dostatočne prehľadne. Po bezplatnej registrácii sú užívateľovi dostupné všetky funkcie aplikácie a je možné si svoje projekty ukladať.

6.2 Knižnice JGraph

Ďalšou možnosťou ako vytvárať jednoduché mapy objektov je použitie knižníc JGraph. Pomocou Jgraph je možné vytvárať rôzne typy diagramov a v našom prípade je možné nástroj využiť aj na vytváranie mapových podkladov k prezentáciám. Pomocou webového rozhrania je možné nakresliť jednoduchý pôdorys objektu a následne exportovať daný model do niekoľkých podporovaných formátov.

Webová aplikácia je dostupná na url adrese <http://www.draw.io>

7 Vyčlenenie a analýza vlastného projektu

– internetový portál na prezentáciu panoramatických snímkov a virtuálnych prehliadok

Cieľom praktickej časti práce je vytvorenie nástroja, ktorý umožňuje tzv. prezentáciu panoramatických snímkov a virtuálne prehliadky bytov, domov, kancelárskych priestorov a vonkajších priestorov ako sú napr. mestské parky, záhrady, kúpeľné priestory, zábavné parky a podobne.

7.1 Analýza trhu

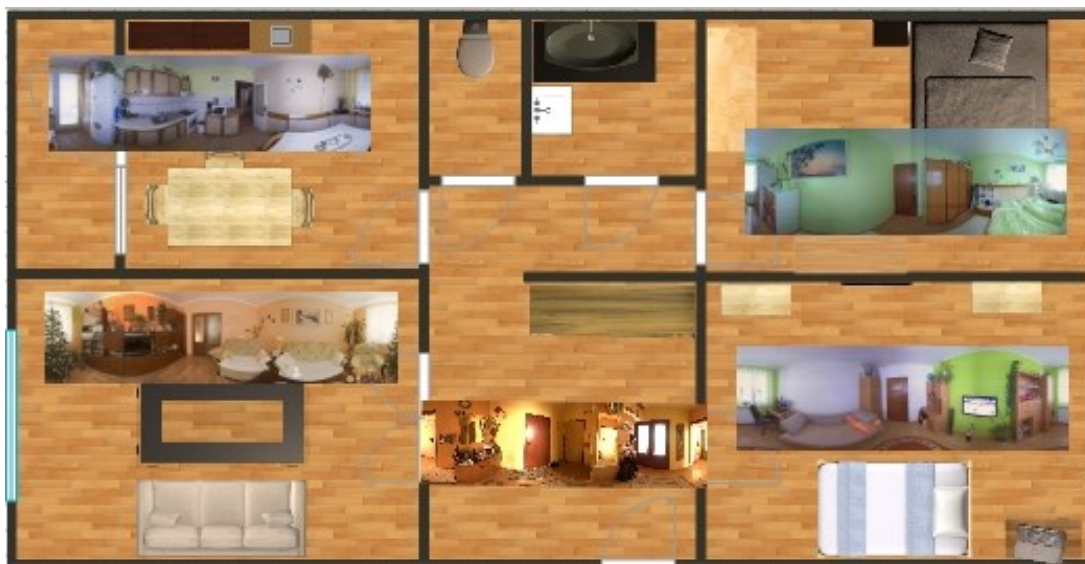
Virtuálne prehliadky, ktoré sú užívateľmi v dnešnej dobe tak obľúbené, ponúka mnoho podnikateľských subjektov vo svojej ponuke. Užívateľom sú vo veľkej miere ponúkané služby ako celok. Teda vytvorenie panoramatických snímkov, ich následné spracovanie a následné vytvorenie virtuálnych prehliadok. Takéto služby sú vždy spoplatňované a záujemcom o tieto formy prezentácie vznikajú nemalé náklady spojené s nafotením, vytvorením a inými potrebami ako je napr. publikácia virtuálnej prehliadky na internete.

Analýzou trhu sme dospeli k záveru, že je priestor na vytvorenie nástroja, v ktorom si bude užívateľ schopný sám vytvárať virtuálne prehliadky bytov, domov, kancelárskych priestorov, ako aj vonkajších exteriérových priestorov, parkov a rekreačných stredísk a to vo webovom rozhraní a za relatívne krátky čas. Na dnešnom trhu sme nezaznamenali žiadny online nástroj, ktorý by dovoľoval takto spracovávať panoramatické snímky.

7.2 Vytýčenie cieľu

Na dnešnom trhu existuje mnoho profesionálnych softvérov, no cieľom bolo vytvoriť nástroj, ktorý je dostupný pre všetkých užívateľov a užívateľské rozhranie prispôbiť, tak aby aj pre neskúseného užívateľa bolo jednoduché vytvoriť si vlastnú virtuálnu prehliadku. Užívateľ bude môcť vytvoriť prezentáciu z niekoľkých panoramatických snímkov, v ktorých môže definovať prechody z jednej panoramatickej snímky do ďalšej a vytvoriť tak dojem prechádzania sa po objekte. Na každom snímku

bude možné pridať niekoľko prechodových bodov a tie presne definovať. Pre každý objekt v prezentácii bude možné vytvoriť bod záujmu, čím môže užívateľ upozorniť na istý objekt na snímke. Všetka funkcionality bude sústredená do webového rozhrania. Webová aplikácia ponúka širokú dostupnosť služby. Panoramatické prezentácie sú dostupné na internete podľa nastavenia užívateľa či už pre súkromné alebo verejné, prezentačné účely.



Obrázok 12 Jedna panoramatická fotografia pre každú miestnosť navrhnutú v Autodesk Homestyler

7.3 Cieľová skupina

Základnou myšlienkou bolo vytvoriť nástroj, dostupný bežnému užívateľovi, ktorý má záujem pracovať s panoramatickými snímkami. Za účelom podpory predaja alebo prenájmu kancelárskych, bytových a iných priestorov alebo v snahe zaujať potencionálnych klientov v kúpeľných, rekreačných alebo zábavných parkoch môže tento nástroj používať široká skupina užívateľov. Ponuka realitných kancelárií sa môže jednoducho rozšíriť o virtuálne prehliadky ponúkaných priestorov, čím si potencionálni zákazníci dokážu ešte pred príchodom a osobnou prehliadkou predstaviť, čo im bude ponúknuté. Po možnom rozšírení systému o možnosti prezentácie produktovej fotografie je možné ponúknuť záujemcom aj túto formu propagácie produktov.

7.4 Problematika publikovania panoramatických fotografií na internete

Publikovanie panoramatických fotografií na internetových stránkach je o niečo zložitejšie ako publikovanie obyčajných obrázkov. Hlavne ak sa jedná o publikovanie fotografií, ktoré zobrazujú scénu v 360° uhle. Užívateľovi je potrebné zobrazit' takúto snímku v prirodzenejšej forme a samozrejme v zmenšenom prevedení, pretože do úvahy musíme zobrať aj veľkosť obrazoviek na koncových zariadeniach. Za účelom zobrazit' užívateľovi panoramatickú fotografiu v čo najvyššej kvalite sa užívateľovi zobrazuje na koncovom zariadení len časť z celkovej scény. Táto scéna sa ďalej pomocou nástrojov ako sú napr. posúvanie do strán alebo približovanie a oddiaľovanie postupne posúva a užívateľovi sa zobrazujú ďalšie časti scény. Týmto spôsobom virtuálnej prehliadky môžeme v užívateľovi vytvoriť dojem, akoby sa nachádzal priamo na mieste z ktorého bola panoráma nafotená a otáčal sa okolo svojej osi, aby si pozrel celú scénu.

Na vytvorenie podobných prezentácií na internete a webových stránkach sa využívajú rôzne flash nástroje ale aj knižnice pre JavaScript a nadstavbu JQuery, ktoré dokážu pracovať so širokouhlými obrázkami a zobrazovať ich vo výsledku. Majú naprogramované funkcie na posúvanie sa v prezentácií, či už ručné alebo automatické, približovanie a oddiaľovanie, zobrazovanie bodov záujmu a prechádzanie medzi jednotlivými panoramatickými prezentáciami. Všetko závisí od potreby zložitosti výsledného zobrazenia. Na internete je dostupných niekoľko javascriptových naprogramovaných knižníc pre prácu s panorámami. Ich veľkou výhodou je ľahká implementácia aj do existujúcich riešení.

Na internete je dostupných mnoho panoramatických fotografií, ktoré boli nafotené s veľmi vysokým rozlíšením. Ide o tzv. gigapixelové fotografie, ktoré majú vo výsledku obrovské rozlíšenie a sú zložené z niekoľko sto až tisíc jednotlivých fotografií. Veľa svetových miest a veľkomiest majú na internete dostupné virtuálne prezentácie, ktoré majú vo výsledku až niekoľko desiatok gigapixelov a je možné priblížiť si aj tie najvzdialenejšie časti.

Zaujímavé gigapixelové panoramatické fotografie:

Panoramatická fotografia Paríža vo veľkosti 26 gigapixelov, t.j. 26 miliárd pixelov vznikla z 2346 jednotlivých fotografií a jej rozmery sú 354159x75570px. Publikovaná je na internetovej stránke:

Paris 26 Gigapixels. LOYER, Martin, Arnaud FRICH. *Paris 26 Gigapixels* [online]. [2014-04-26]. 2009. Dostupné z: <http://www.paris-26-gigapixels.com/index-en.html>

Na nasledujúcej stránke je možné obdivovať 320 gigapixelovú panorámu mesta Londýn.

London 320 Gigapixel Panorama Photo. MARTIN, Jeffrey. 360CITIES.NET. *London 320 Gigapixel Panorama Photo* [online]. [2014-04-26]. 2012. Dostupné z: <http://360gigapixels.com/london-320-gigapixel-panorama/>

Metropolu Českej republiky zachytenú v 34 gigapixeloch je možné vidieť na internetovej stránke:

Prague 34 Gigapixel Panorama Photo. MARTIN, Jeffrey. 360CITIES.NET. *Prague 34 Gigapixel Panorama Photo* [online]. [2014-04-26]. 2013. Dostupné z: <http://360gigapixels.com/petrin-prague-photo/>

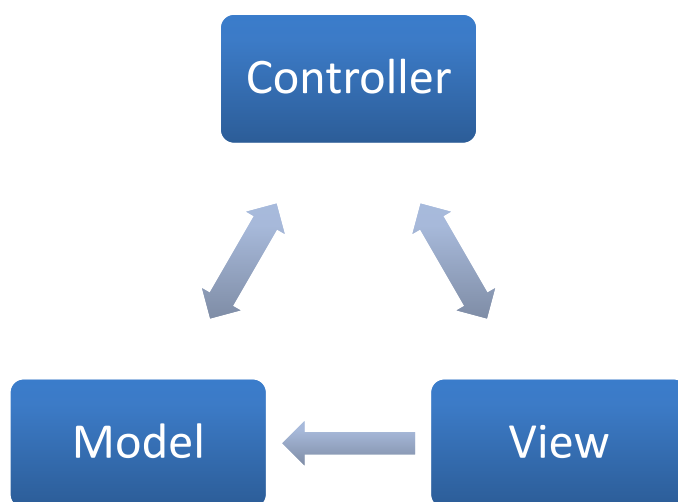
8 Vlastná implementácia portálu na prezentáciu panoramatických fotografií a virtuálnych prehliadok

8.1 Vypracovanie a implementácia

Webová aplikácia je napísaná v skriptovacom jazyku PHP (Hypertext Preprocesor) verzie 5 v kombinácii so skriptovacím programovacím jazykom JavaScript a jeho nadstavbou JQuery pre doplnenie funkcionality na strane klienta, teda v internetovom prehliadači. Aplikácia je postavená na databázovom systéme MySql 5.1. Jazyk PHP bol vytvorený najmä na programovanie aplikácií klient – server a vytváranie rýchlych a dynamických webových aplikácií. V spojení s databázovým systémom MySql 5.1 ponúka systém široké možnosti vývoja a relatívne vysokú rýchlosť spracovania požiadaviek.

8.2 Použitý framework

Pre túto webovú aplikáciu bol použitý PHP Framework CodeIgniter vo verzii 2.1.4. Tento framework je postavený na architektúre MVC, teda MODEL – VIEW – CONTROLLER. Obrázok 13 Architektúra MVC použitá v implementácii



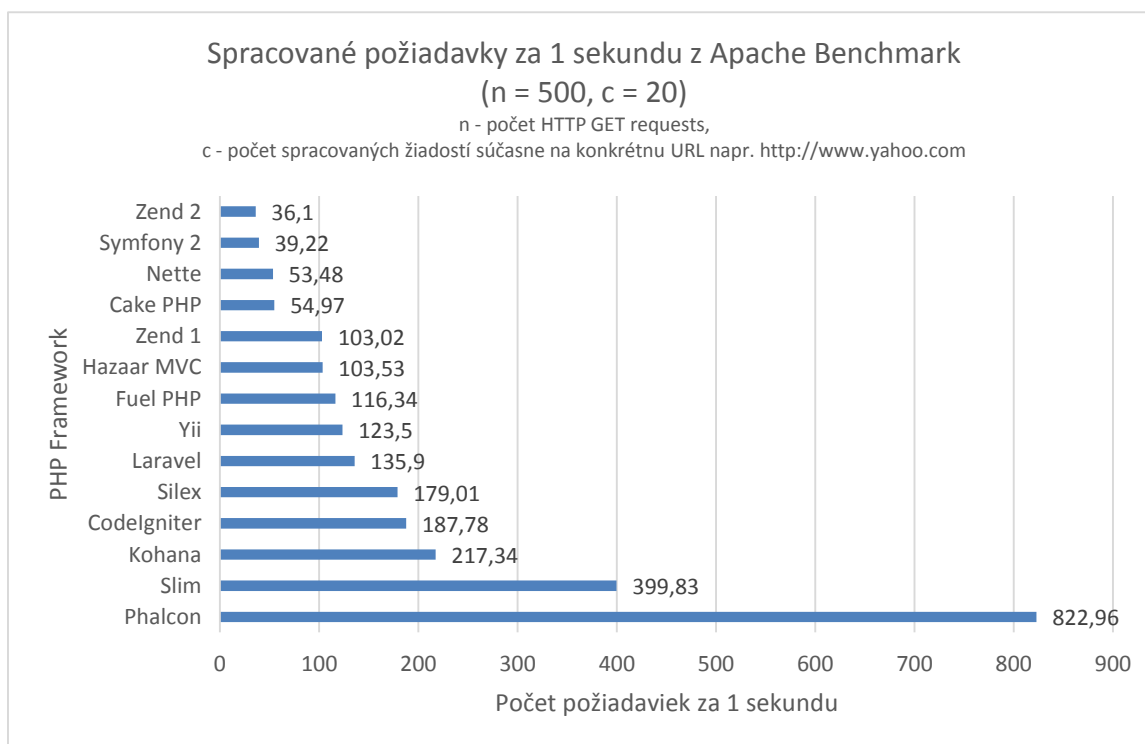
Obrázok 13 Architektúra MVC použitá v implementácii

Model (model) – štruktúra model v architektúre MVC reprezentuje informácie, teda dáta s ktorými aplikácia pracuje a spracováva ich

View (pohľad) – je konkrétna a vhodná reprezentácia informácií a dát, ktoré sa priamo zobrazujú koncovému užívateľovi

Controller (radič) – typicky reaguje na udalosti vyvolané zväčša užívateľom a na základe týchto interakcií vykonáva zmeny v danom modeli a pohľade

PHP MVC Framework CodeIgniter je v porovnaní s inými frameworkami štruktúrou menší, no poskytuje sadu výkonných nástrojov na vytvorenie plnohodnotnej a dynamickej webovej aplikácie. Je veľmi dobre škálovateľný a dá sa ľahko prispôbiť na rôzne typy webových aplikácií, či už ide o jednoduché užívateľské webové stránky alebo rozsahom väčšie portály, ktoré poskytujú aj väčšiu funkcionality koncovému užívateľovi. Spôsobom akým je CodeIgniter naprogramovaný je aj pre začínajúceho programátora vhodný a práca s ním nie je zložitá. Tým ako je celý framework postavený sa zaraďuje medzi najrýchlejšie php frameworky a dokáže konkurovať aj omnoho väčším a rozsiahlejším php frameworkom. Porovnanie rýchlosti jednotlivých frameworkov je možné vyčítať z nasledujúcej tabuľky - Tabuľka 3 Porovnanie výkonu jednotlivých PHP Frameworkov.

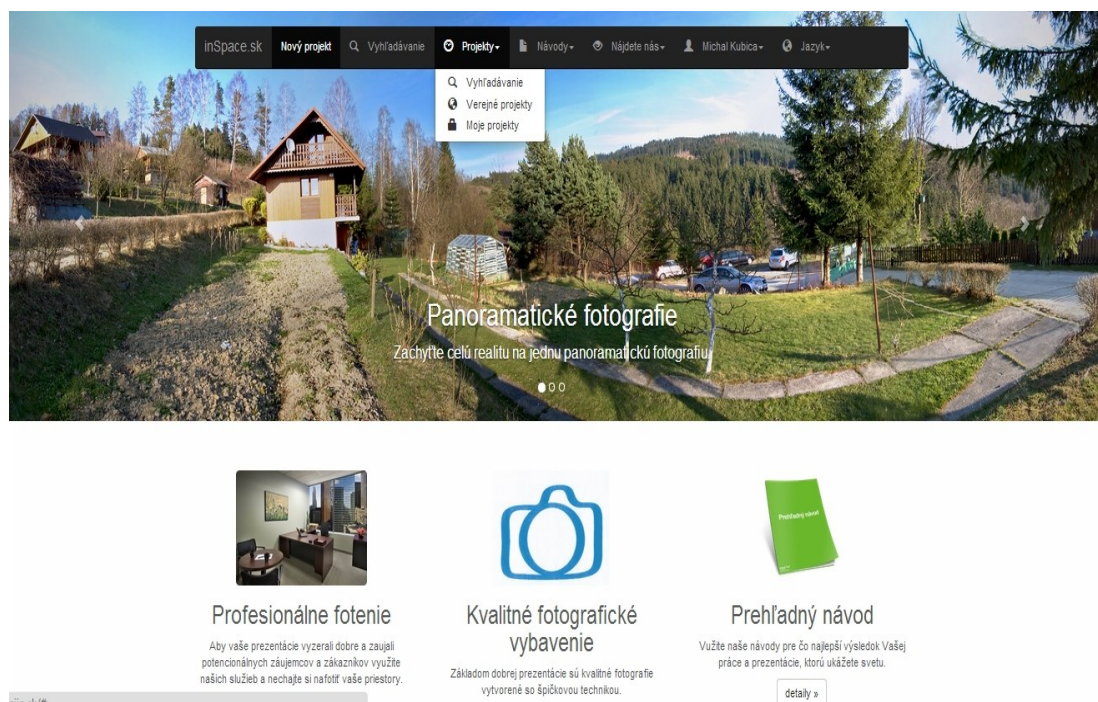


Tabuľka 3 Porovnanie výkonu jednotlivých PHP Frameworkov

Pri vytváraní aplikácií sa kladie veľký dôraz na výslednú rýchlosť s akou dokáže daná aplikácia plniť požiadavky a preto bol pre vypracovanie zvolený framework Codeigniter vo verzii 2.1.4. Okrem iného má Codeigniter výborne vypracovanú užívateľskú príručku s presným popisom funkcií a názornými ukážkami práce s danými funkciami. CodeIgniter poskytuje aj funkcie ako XML-RPC, ActiveRecord Class, pripojenie viacerých databázových systémov a obsahuje aj triedu Language pre prácu s jazykovými mutáciami webovej aplikácie.

8.3 Návrh dizajnu internetového portálu

Základným cieľom pri vytváraní dizajnu internetového portálu bolo dosiahnutie jednoduchosti a veľkej prehľadnosti, ktorá je dôležitá pre koncového užívateľa. Žiadne rušivé elementy, ktoré by užívateľa vyrušovali od zámeru s ktorým príde na stránku. Prehľadné hlavné menu je základom dobrej a rýchlej orientácie užívateľa.



Obrázok 14 Hlavná stránka internetového portálu

8.4 Responzívny dizajn

Z dôvodu aby bola aplikácia dostupná pre zákazníkov aj na menších zariadeniach ako sú napr. mobilné telefóny a tablety, je dizajn webovej stránky navrhnutý ako responzívny. Užívatelia môžu používať túto webovú aplikáciu na rozličných zariadeniach, na ktoré sa automaticky prispôsobí. Tým sa samozrejme zvyšuje aj dostupnosť pre koncového užívateľa. Za týmto účelom je v projekte použitý súbor šablón a štýlov z projektu Twitter Bootstrap vo verzii 3.0. Twitter Bootstrap je ponúkaný verejnosti bezplatne.



Obrázok 15 Responzívny dizajn webovej aplikácie
http://johnpolacek.github.io/scrolldeck.js/decks/responsive/img/responsive_web_design.png

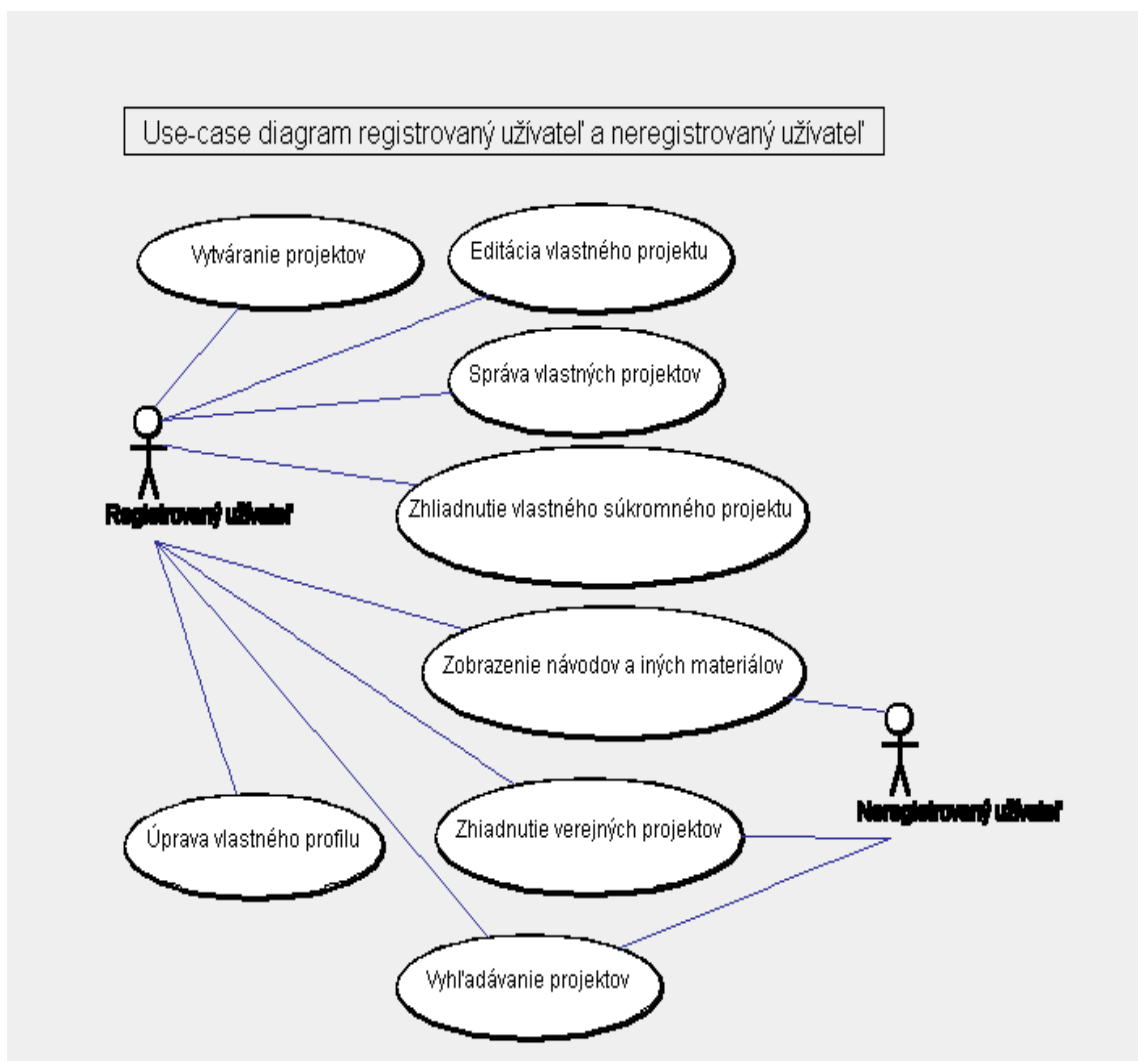
8.5 Dostupnosť pre koncového užívateľa

Webová aplikácia je dostupná na internete a prístup k nej je umožnený všetkým užívateľom. Vo webovej aplikácii sú implementované funkcie pre registráciu a prihlasovanie užívateľov. Registrácia v systéme je primárne určená pre návštevníkov, ktorí chcú v systéme vytvárať svoje vlastné prezentácie a ďalej s nimi pracovať. Nezaregistrovaným užívateľom je portál prístupný na prezentačné účely.

8.6 UML diagramy

8.6.1 Use case diagram - Užívatelia

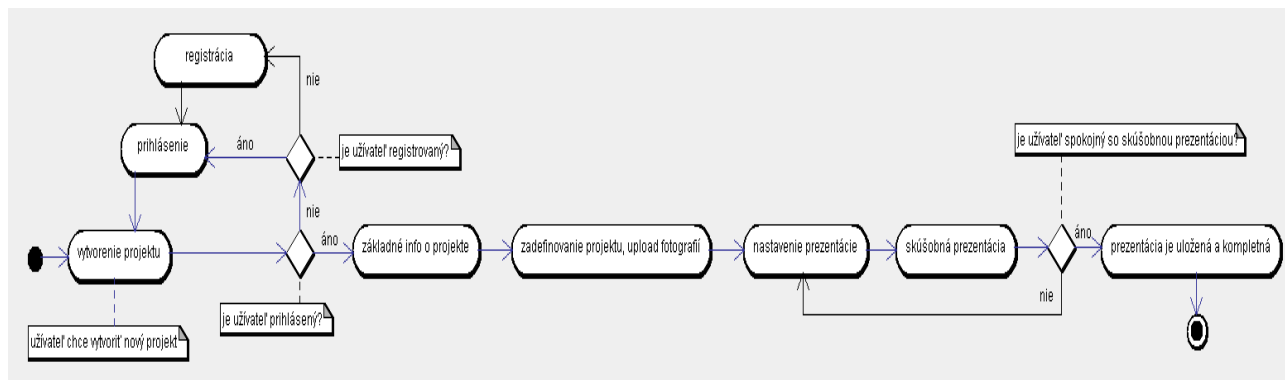
Nasledujúci diagram znázorňuje zvýhodnené postavenie registrovaného užívateľa v systéme. Registrovaný užívateľ má prístup ku všetkým funkcionalitám systému a spravovaniu svojich projektov. Neregistrovaný užívateľ je braný len ako návštevník s možnosťou zhliadnutia verejných projektov iných užívateľov.



Obrázok 16 Use Case diagram registrovaný-neregistrovaný užívateľ

8.6.2 Activity diagram – vytvorenie nového projektu

Vytvorenie nového projektu bude prechádzať nasledujúcimi krokmi, ktoré sú uvedené a znázornené v nasledujúcom diagrame.



Obrázok 17 Activity diagram – vytvorenie nového projektu

8.7 Základné funkcie poskytnuté koncovému užívateľovi

8.7.1 Vytvorenie nového projektu

Po zaregistrovaní užívateľa do systému je sprístupnená možnosť vytvorenia nového projektu užívateľom. Pri vytváraní projektu je potrebné vyplniť základné údaje o projekte ako je napr. názov projektu alebo počet miestností resp. miest, ktoré budú vo virtuálnej prehliadke zobrazované.

Vytvorenie projektu

Upload fotografií

Nastavenie prechodov

Prezentácia

Nový projekt

 Michal Kubica

Prosím vyplňte formulár a stlačte "Pokračovať"

Názov projektu

Názov projektu

Popis projektu

Popis projektu

Počet miestností

1

Druh

Kancelárske priestory

Pokračovať

Obrázok 18 Nový projekt

8.7.2 Nahranie fotografií k projektu

Po úspešnom vytvorení nového projektu je užívateľ presmerovaný na webovú stránku na ktorej je potrebné vykonať nahranie fotografií na server ku každému jednému bodu/miestnosti podľa počtu, ktorý si užívateľ zvolil pri vytváraní projektu. Užívateľ si ďalej môže zvoliť podľa typu nahraných fotografií, či je fotografia/panoráma nafotená v 360 stupňovom uhle. Podľa toho sa prispôsobí virtuálna prehliadka. Miestnosť alebo nafotená oblasť sa pomenuje výstižným názvom, aby bola navigácia v projekte jednoznačná

Nahranie fotografií Projekt Testovací projekt

Popis projektu Toto je testovací projekt

Počet miestností 3

Dátum vytvorenia 24.4.2014 11:12

Miestnosť 1

Názov miestnosti

Klikni pre pridanie fotografie

Fotografia v 360° režime

Miestnosť 2

Názov miestnosti

Klikni pre pridanie fotografie

Fotografia v 360° režime

Obrázok 19 Upload fotografií k projektu

8.7.3 Vytvorenie prepojení a definícia vlastností virtuálnej prehliadky


V ďalšom kroku po nahraní fotografií musí užívateľ pre každú fotografiu zvoliť prechodový bod na fotografii. Napríklad pri fotografii obývacej miestnosti si zvolíme prechodový bod na vstupné dvere a rozťahovaním nastavíme príslušnú veľkosť. Počet prechodových bodov na snímke je možné navoliť. Každý prechodový bod je jasne určený a je jasne stanovené, kde bude užívateľ presunutý na základe jeho prekliku. Vid' Obrázok 20 Definícia prechodových bodov a bodov záujmu.

Na fotografii je užívateľ schopný vytvoriť si bod záujmu, ktorý má reprezentovať zaujímavé miesto na snímke, ktoré takým istým spôsobom nastaví a nahrá na server fotografiu, ktorá znázorňuje bod záujmu. Takýto bod záujmu bude vo virtuálnej prehliadke zvýraznený.

Miestnosť: **spalna**

Prajete si vytvoriť bod záujmu? Áno ▼

počet prechodov (dverí): 1 ▼



Klikni pre pridanie fotografie

Vybrať súbor Nie je vybratý žiadny súbor

Uložiť bod záujmu

Uložiť prechod a miestnosť

Prechod číslo 1 do:

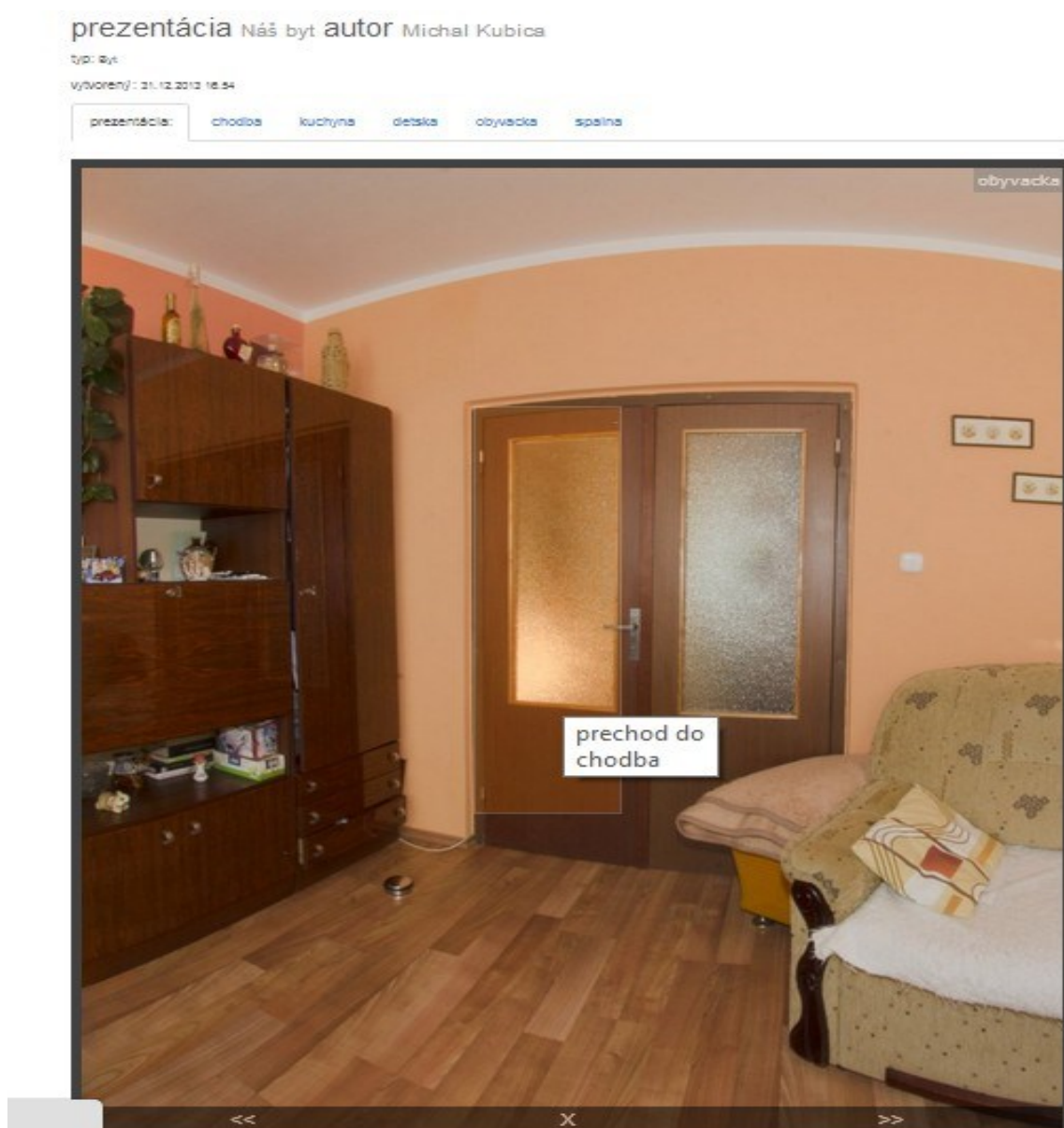
- chodba
- chodba
- kuohna
- detska
- obyvacka
- spalna

Pokračovať

Obrázok 20 Definícia prechodových bodov a bodov záujmu

8.7.4 Virtuálna prehliadka

Po úspešnom vykonaní všetkých potrebných nastavení je užívateľovi zobrazená výsledná virtuálna prehliadka priestoru s otáčavým pohybom, ktorý je možné ovládať. Vo virtuálnej prehliadke sú zvýraznené body záujmu a prechodové body do ostatných snímok. Užívateľ má možnosť náhľadu celej prezentácie a jej opätovnú úpravu. Pre zrýchlenú navigáciu v prezentácii je možné jednotlivé snímky prepínať bez toho aby sa kliklo na prechodový bod v navigačnom paneli.



Obrázok 21 Prezentácia projektu

8.7.5 Správa vytvorených projektov

Každý registrovaný a prihlásený užívateľ má možnosť spravovať svoje projekty. Môže meniť vlastnosti projektov, znova vykonávať úpravy projektov a označovať svoje projekty ako verejné alebo súkromné. Verejné virtuálne prehliadky sú dostupné pre všetkých návštevníkov webovej stránky a tí si ich môžu prezerať. Pri súkromných virtuálnych prehliadkach si tieto môže prezerať iba ich majiteľ resp. užívateľ, ktorý projekt vytvoril.

zotriediť podľa: Dátum ▼ Názov

moje projekty **aktuálne** 3

Testovací projekt

vytvorený: **24.4.2014 11:12**, počet miestností: **3**

popis projektu: Toto je testovací projekt

možnosti

prezentácia

vymazať

editovať

Tento projekt je nastavený ako **súkromný** ▼

projekt 2

vytvorený: **20.1.2014 18:07**, počet miestností: **4**

popis projektu: skuska 2

možnosti

prezentácia

vymazať

editovať

Tento projekt je nastavený ako **verejný** ▼

Obrázok 22 Správa vlastných projektov

Záver

Hlavným cieľom tejto bakalárskej práce bolo vytvorenie nástroja, ktorý nám umožní vytvárať virtuálne prezentácie a prehliadky bytov, domov, vonkajších priestorov, rekreačných stredísk a parkov a mnohých iných objektov alebo priestorov. Cieľom bolo vytvoriť komplexný nástroj, pomocou ktorého si aj menej zdatný užívateľ dokáže vytvoriť svoju vlastnú virtuálnu prezentáciu. Následne môže zdieľať svoj projekt s ostatnými užívateľmi a prezentovať tak seba a objekty a priestory zachytené v prezentácii. Tento nástroj môže využívať široké spektrum užívateľov. Či sa jedná o súkromné použitie na prezentáciu priateľom alebo o komerčné využitie na prezentáciu ponúk realitných kancelárií alebo iných podobných inštitúcií.

Široké využitie produktu sa črtá v komerčnej sfére, kde môžu byť zaujímavé ponuky realitných kancelárií priamo sprostredkované a prezentované prostredníctvom internetu a virtuálnej prehliadky koncovému záujemcovi o danú ponuku. Zábavné parky, rekreačné a turistické oblasti môžu byť prostredníctvom webovej aplikácie prezentované verejnosti a zaujať ich s cieľom zvýšenia návštevnosti v daných lokalitách.

Panoramatická fotografia ponúka široké možnosti ako zobrazovať realitu koncovému užívateľovi. Táto práca sa venuje detailnému popisu panoramatických fotografií. Sú v nej zhrnuté všetky potrebné informácie k fotografovaniu a získaniu potrebných skúseností s fotografovaním najmä panoramatických záberov.

Produktová fotografia sa ponúka ako ďalšia možnosť rozšírenia implementovaného internetového portálu a rozširuje možnosti portálu na prezentáciu virtuálnej reality koncovým užívateľom.

V tejto bakalárskej práci som využil a popísal vlastné skúsenosti s fotografovaním panoramatických snímok a podal návod na vytváranie panoramatických záberov.

V čase tvorenia tejto práce neexistoval na internete webový nástroj, ktorý by ponúkal koncovým užívateľom vytváranie podobných virtuálnych prehliadok a ich prezentáciu v krátkom čase. Implementáciou webovej aplikácie sme rozšírili možnosti publikovania panoramatických snímok na internete pre širokú verejnosť. Tento nástroj ponúka viac možností na postupné rozširovanie, napr. pre prezentáciu produktovej fotografie, akokoľvek už tento druh fotografie má tiež svoje zastúpenie v prostredí internetu.

Téma bakalárskej práce bola spracovaná podľa požiadaviek v zadaní bakalárskej práce a nástroj pre prácu s panoramatickými snímkami bol úspešne implementovaný a nasadený na reálny server.

Zoznam použitej literatúry

- [1] DOLEJŠÍ, Tomáš. *Panoramatická fotografie*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 146 s. Edice digitální fotografie. ISBN 978-80-251-2324-9.
- [2] FREEMAN, Michael. *DSLR: naučte se fotografovat digitální zrcadlovkou*. 1. vyd. Brno: Zoner Press, 2007, 256 s. Encyklopedie - grafika a fotografie. ISBN 978-80-86815-79-4.
- [3] MYŠKA, Miroslav. *Světlo a osvětlení v digitální fotografii: naučte se fotografovat digitální zrcadlovkou*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, 159 s. Edice digitální fotografie. ISBN 978-80-251-2001-9.
- [4] KELBY, Scott. *Digitální fotografie: naučte se fotografovat digitální zrcadlovkou*. Vyd. 1. Brno: Zoner Press, 2007, xiii, 223 s. Encyklopedie - grafika a fotografie. ISBN 978-808-6815-565; Digitální fotografie.

Internetové zdroje

- [5] *Wikipédia.org: Slobodná encyklopédia* [online]. 2013 [cit. 2014-04-26].
Dostupné z: <https://sk.wikipedia.org/>
- [6] Produktová fotografie. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2014-04-28]. Dostupné z:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Produktov%C3%A1_fotografie
- [7] *Ephoto.sk* [online]. 2007-2013 [cit. 2014-04-26]. Dostupné z: <http://www.ephoto.sk/>
- [8] BUGÁR, Dominik. Hĺbka ostrosti a clona. *Ephoto.sk* [online]. [cit. 2014-04-26]. Dostupné z:
<http://www.ephoto.sk/fotoskola/clanky/zaciname-s-fotografovanim/hlbka-ostrosti-a-clona/>
- [9] BUGÁR, Dominik. Hĺbka ostrosti a ohnisková vzdialenosť. *Ephoto.sk* [online].
[cit. 2014-04-26]. Dostupné z: <http://www.ephoto.sk/fotoskola/clanky/zaciname-s-fotografovanim/hlbka-ostrosti-a-ohniskova-vzdialenost/>
- [10] Open Studio. *www.openstudio.fr* [online]. 2014 [cit. 2014-04-28]. Dostupné z:
<http://www.openstudio.fr/lab/jQuery-virtual-tour,67.html?lang=en>

Zoznam obrázkov:

| | |
|--|----|
| OBRÁZOK 1 MUŠLE, EXPOZIČNÝ ČAS 1/25s, CLONOVÉ ČÍSLO F5,6 | 12 |
| OBRÁZOK 2 MUŠLE, EXPOZIČNÝ ČAS 1/8s, CLONOVÉ ČÍSLO F11 | 12 |
| OBRÁZOK 3 MUŠLE, EXPOZIČNÝ ČAS 1s, CLONOVÉ ČÍSLO F32 | 13 |
| OBRÁZOK 4 KVAPKY PADAJÚCEJ VODY, EXPOZIČNÝ ČAS 1/500s, CLONA F5.6, ISO200 | 16 |
| OBRÁZOK 5 PANORAMATICKÁ FOTOGRAFIA CHATY A POZEMKU | 20 |
| OBRÁZOK 6 PREEXPONOVANÁ FOTOGRAFIA 1/5s F22 | 23 |
| OBRÁZOK 7 PODEXPONOVANÁ FOTOGRAFIA 1/3200s F3,5 | 24 |
| OBRÁZOK 8 VÝSLEDNÁ FOTOGRAFIA ZLOŽENÁ Z 2 FOTOGRAFIÍ | 24 |
| OBRÁZOK 9 NÁVRH PRODUKTOVEJ FOTOGRAFIE OTÁČAJÚCEJ SA MINCE | 28 |
| OBRÁZOK 10 PHOTOMERGE V PROGRAME ADOBE PHOTOSHOP | 31 |
| OBRÁZOK 11 VYTŤVÁRANIE NÁVRHU V AUTODESK HOMESTYLER | 32 |
| OBRÁZOK 12 JEDNA PANORAMATICKÁ FOTOGRAFIA PRE KAŽDÚ MIESTNOSŤ NAVRHNUTÚ V AUTODESK HOMESTYLER | 35 |
| OBRÁZOK 13 ARCHITEKTÚRA MVC POUŽITÁ V IMPLEMENTÁCII | 38 |
| OBRÁZOK 14 HLAVNÁ STRÁNKA INTERNETOVÉHO PORTÁLU | 40 |
| OBRÁZOK 15 RESPONZÍVNY DIZAJN WEBOVEJ APLIKÁCIE HTTP://JOHNPOLACEK.GITHUB.IO/SCROLLDECK.JS/DECKS/RESPONSIVE/IMG/RESPONSIVE_WEB_DESIGN.PNG | 41 |
| OBRÁZOK 16 USE CASE DIAGRAM REGISTROVANÝ-NEREGISTROVANÝ UŽÍVATEĽ | 42 |
| OBRÁZOK 17 ACTIVITY DIAGRAM – VYTVORENIE NOVÉHO PROJEKTU | 43 |
| OBRÁZOK 18 NOVÝ PROJEKT | 43 |
| OBRÁZOK 19 UPLOAD FOTOGRAFIÍ K PROJEKTU | 44 |
| OBRÁZOK 20 DEFINÍCIA PRECHODOVÝCH BODOV A BODOV ZÁUJMU | 45 |
| OBRÁZOK 21 PREZENTÁCIA PROJEKTU | 46 |
| OBRÁZOK 22 SPRÁVA VLASTNÝCH PROJEKTOV | 47 |

Zoznam tabuliek

| | |
|--|----|
| TABUĽKA 1 HĽBKY OSTROSTI PRI CLONOVOM ČÍSLE 4 | 14 |
| TABUĽKA 2 HĽBKY OSTROSTI PRI CLONOVOM ČÍSLE 11 | 15 |
| TABUĽKA 3 POROVNANIE VÝKONU JEDNOTLIVÝCH PHP FRAMEWORKOV | 39 |

Zoznam príloh

1. Príloha na CD/DVD – Nástroj pre prácu s panoramatickými snímkami – zdrojový kód

Obsah CD/DVD:

- Zdrojový kód